

本溪闫家沟石灰石矿有限公司  
(熔剂用石灰岩)  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

本溪闫家沟石灰石矿有限公司

2023年12月

# 本溪闫家沟石灰石矿有限公司

## （熔剂用石灰岩）

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：本溪闫家沟石灰石矿有限公司



法人代表：胡文龙

编制单位：辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司



法人代表：徐湛泉



总工程师：单晓刚



项目负责人：孙琦章、刘英超

编写人员：孙琦章 刘英超、王凤月、徐岩

制图人员：熊宗英

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	本溪闫家沟石灰石矿有限公司			
	法人代表	胡文龙	联系电话	0412-5610219	
	单位地址	辽宁省本溪满族自治县田师付镇大堡村			
	矿山名称	本溪闫家沟石灰石矿有限公司			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	辽宁省冶金地质勘查院有限责任公司			
	单位负责人	徐湛泉	联系电话	0412-2216782	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		孙琦章	项目负责人	0412-2216782	
		刘英超	项目负责人	0412-2216782	
		王凤月	报告编写人	0412-2216782	
		苗阶	技术指导	0412-2216782	
		单晓刚	报告审核人	0412-2216782	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。				
	申请单位：本溪闫家沟石灰石矿有限公司（盖章） 联系人：孟京男 联系电话：13614941482				

## 目 录

<b>前 言</b> .....	<b>1</b>
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、方案编制的依据 .....	1
四、方案服务年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	4
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>11</b>
一、矿山简介 .....	11
二、矿区范围及拐点坐标 .....	11
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
四、矿山开采历史及现状 .....	16
<b>第二章 矿区基本信息</b> .....	<b>18</b>
一、矿区自然地理 .....	18
二、矿区地质环境背景 .....	22
三、矿区社会经济情况 .....	27
四、矿区土地利用现状 .....	27
五、矿山及周边其它人类工程活动情况 .....	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	28
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估</b> .....	<b>31</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	31
二、矿山地质环境影响评估 .....	32
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	39
四、综合评估 .....	43
五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	44
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>48</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	48
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	50
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....	<b>61</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	61
二、矿山地质灾害治理 .....	64
三、矿区土地复垦 .....	67
四、水土环境污染修复 .....	74
五、矿山地质环境监测 .....	76
六、矿区土地复垦监测和管护 .....	78
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署</b> .....	<b>80</b>
一、总体工作部署 .....	80
二、阶段实施计划 .....	80
三、近期年度工作安排 .....	83
<b>第七章 经费估算与进度安排</b> .....	<b>84</b>
一、经费估算依据 .....	84
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	89
三、土地复垦工程经费估算 .....	91
四、总费用汇总与年度安排 .....	97
<b>第八章 保障措施与效益分析</b> .....	<b>98</b>
一、组织保障 .....	98
二、技术保障 .....	100
三、资金保障 .....	101
四、监管保障 .....	104

五、效益分析 .....	104
六、公众参与 .....	107
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>114</b>
一、结论 .....	114
二、建议 .....	115

## 附 图：

- 1、本溪闫家沟石灰石（熔剂用石灰岩）矿有限公司矿山地质环境问题现状图  
1:2000
- 2、本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）土地利用现状图 1:10000
- 3、本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境问题预测图  
1:2000
- 4、本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）土地损毁预测图 1:2000
- 5、本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）土地复垦规划图 1:2000
- 6、本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境治理工程部署图  
1:2000

## 附 表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、方案信息表

## 附 件：

- 1、方案编制委托书
- 2、采矿许可证副本（复印件）
- 3、开发利用方案审查意见
- 4、编制单位承诺书
- 5、采矿权人承诺书
- 6、矿山供水承诺书
- 7、土地所有权人意见
- 8、公众参与调查问卷
- 9、矿山地质环境保护与治理恢复方案调查表
- 10、责任转移说明
- 11、土地复垦验收合格证
- 12、闫家沟二合一评审意见

## 前 言

### 一、任务的由来

本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）（以下简称“闫家沟石灰石矿”）为生产矿山，采矿许可证号为：\*\*。矿山为了办理采矿证延续和矿区范围变更，进行缩界（由于原矿界内含有\*\*hm<sup>2</sup>国家Ⅱ级保护林，根据国家林业局第35号令第四条规定，小型矿山不准使用Ⅱ级保护林。因此本溪市国土资源局要求矿山对原采矿权内的Ⅱ级保护林面积进行缩界剔除，由原采矿许可证的\*\*km<sup>2</sup>缩界至\*\*km<sup>2</sup>），需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据中华人民共和国国土资源部《关于做好矿山环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）编制矿山地质环境保护与土地复垦的要求，本溪闫家沟石灰石矿有限公司为认真贯彻落实国家有关矿山地质环境保护与土地复垦的法律法规和政策要求，编制了《本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 二、编制目的

编制本方案的目的在于：

——根据矿区环境，在矿区的整个开发时期，明确矿区环境治理与复垦的范围和土地利用方向，选择最佳的治理与复垦方案，保证在时空上全面、经济上合理地实施具体的治理与复垦活动；

——指导和规范本溪闫家沟石灰石矿有限公司项目的环境治理与复垦工作，将生产建设单位的环境治理与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，切实做好矿区内的土地复垦工作，实现土地资源的可持续利用；

——为区域土地复垦的实施管理、监督检查以及环境治理与土地复垦费征收等工作提供依据；

——明确复垦土地的利用方向，提高土地利用率、改善矿区附近生态环境。

### 三、方案编制的依据

#### （一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修订）；
- 2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）；

- 3) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年修订）；
- 4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年施行）；
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年施行）；
- 6) 《中华人民共和国森林法》（2020年施行）；
- 7) 《土地复垦条例》（2011年施行）；
- 8) 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月）；
- 9) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2009年3月）；
- 10) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年9月修正）；
- 11) 《辽宁省地质环境保护条例》（2007年9月）；

## （二）部门规章

- 1) 《关于做好矿山环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 2) 《辽宁省地质灾害防治管理办法》(2004.7)；
- 3) 《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽资源资源〔2018〕1号）；
- 4) 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004]69号)；
- 5) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发[2007]42号）。

## （三）政策性文件

- 1) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 2) 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；
- 3) 《关于加强土地复垦方案编制及评审工作的通知》（辽国土资发[2008]22号）。

## （四）技术标准与规范

- 1) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规[2016]21号附件)；
- 2) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；



- 3) 《土地复垦方案编制规程（通则）》（TD/T 1031.1-2011）；
- 4) 《土地复垦方案编制规程（金属矿）》（TD/T 1031.4-2011）；
- 5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 6) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000) ；
- 7) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部 2011）；
- 8) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006) ；
- 9) 《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)；
- 10) 《地下水监测规范》(SL/T 183-2005)；
- 11) 《地表水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- 12) 《土壤环境质量标准》(GB 15618-2008)；
- 13) 《土壤环境监测技术规范》(HJ\J166-2006)；
- 14) 《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 15) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006) ；
- 16) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T 2019-2012)；
- 17) 《生态公益林建设技术规程》(GB / T18337. 2-2001)；
- 18) 《水土保持综合治理技术规范》(GB / T16453.2-2008)；
- 19) 《水土保持综合治理规划通则》(GB / T15772-2008)；
- 20) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- 21) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 22) 《土地开发整理规划编制规程》2000；
- 23) 《土地复垦方案编制实务》，2011；
- 24) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）。

## （五）其他相关技术资料

- 1) 《本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》，

（兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司，2023.8）

2)《本钢闫家沟石灰石矿开采设计书》，（本钢设计研究院有限责任公司，2008.10）

3)《本钢闫家沟石灰石矿大堡采场修改初步设计说明书》，（本钢设计研究院有限责任公司，2013.11）

4)《辽宁省本溪县闫家沟熔剂用石灰岩资源储量核实报告》，（辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司，2023.6）；

5)《本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，（辽宁丰源环境工程有限公司，2021.4）；

6) 采矿许可证，证号：\*\*；

7) 闫家沟石灰石矿矿区范围及其周边土地利用现状图；

8) 本溪闫家沟石灰石矿有限公司提供的其他有关基础资料。

以上有关法律法规、部门规章、政策性文件、规范标准以及相关技术资料为开展本次矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

#### 四、方案服务年限

根据《本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿产资源开发利用方案》矿山服务年限为7年，剩余服务年限7年，矿山闭坑后治理期为1年，管护期3年。本方案以2023年11月为基准期，服务年限为11年（2023年11月~2034年10月）。

#### 五、编制工作概况

##### （一）工作时间

本方案编制单位辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司接到任务后，组织有编制方案资格的专业人员，成立了矿山地质环境保护与恢复治理方案编制项目组，开展此项工作。于2023年8月开始收集资料，进行野外调查及综合分析，并于2023年8月进行了野外补充调查，于2023年10月完成了本方案的编写。

##### （二）工作程序

本次工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21

号附件），按照图 0-1 的程序进行。

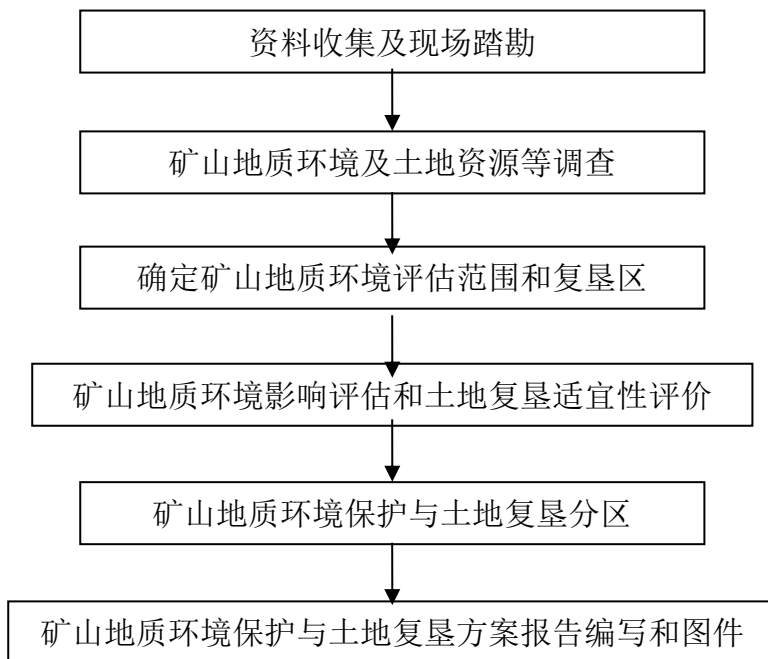


图 0-1 工作时序框图

### （三）工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外踏勘，对评估区矿山地质环境与土地资源进行调查，收集相关的基础资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该评估区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案计划。同时在矿方的协助下，组织了本溪闫家沟石灰石矿有限公司项目矿山地质环境保护与土地复垦方案座谈会，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会公众参加会议，并通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目土地复垦的意见和建议。项目组人员严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）的有关规定，反复讨论修改，于 2023 年 10 月编制完成《本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### 1、资料收集

开展野外现场调查之前，项目组根据方案编制要求进行了基础资料的收集，主要包括矿山开发利用方案、储量核实报告、上期矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案等，复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济（矿区村庄和人数、人均收入）、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，矿山地形地质图（1:2000）、

土地利用现状图、总体布置图（1:2000）、开采现状图等图件作为野外调查工作手图。根据收集资料，来确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

## 2、野外调查

在已有资料分析的基础上，采用 1:2000 地形图作为工作底图，结合手持 GPS，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用 GPS 结合地形地物定位。实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做有文字记录。

## 3、公众调查、拟定初步方案和方案协调论证

采用座谈会、问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村民沟通土地复垦政策，调查了公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。对收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析与评价，确定方案服务年限，进行土地损毁预测和土地复垦适宜性评价，对复垦区划分复垦单元，确定复垦区的面积，并根据公众意见和建议确定复垦方向，明确土地复垦目标，选定土地复垦标准、措施，确定复垦费用来源，初步拟定方案。对初步拟定方案广泛征询矿方、涉及村委及村民、国土等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

## 4、室内资料整理与综合分析研究

对收集的资料进行分类整理，在综合分析研究现有资料及野外现场调查情况的基础上，利用 Mapgis 软件编制方案相关图件，依据方案协调论证结果，根据矿方及其它相关部门的意见，对初步方案进行修改和完善。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出矿山地质环境保护与土地复垦方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石

灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书，并通过内部审查。

#### （四）工作质量评述

本项目野外调查及资料综合整理均严格按照相关技术规范、规程执行，《方案》编写和审核人员取得了相关培训证书，编写工作满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）及其它相关规范、规程要求，圆满完成了各项任务，达到了预期目的，方案中的数据和结论均具有真实性和科学性。

#### （五）完成工作量

经过对现场调查以及收集的相关资料综合研究，根据业主的委托要求，按照相关法律法规及规范文件，严格按照编制程序及方法最终于2023年10月编制完成了本方案。

本项目投入的工作量及工作时间详见表0-1。

表0-1 项目完成工作量一览表

项目	单位	工作量
收集资料	份	5
调查面积	km <sup>2</sup>	2.24
调查路线	km	3.82
调查点	个	13
走访记录	份	10
拍摄照片	张	37
成果报告	份	1
编制图件	份	6

#### （六）前期治理情况说明

闫家沟石灰石矿于2021年4月编制完成了《本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》并通过评审。该环境治理方案编制依据为2009年7月编制的《矿产资源开发利用方案》，上期方案服务期为13.5年（2021年5月～2034年11月），适用期5年（2021年5月至2026年5月），适用期满后应修订或重编。

上期环境治理与土地复垦方案中2021-2023年，恢复治理与土地复垦主要工作包括对已发生的崩塌地质灾害进行清理、防治工程技术措施，运输道的养护工程及地质环境监测。设计主要工程量为清理危岩420m<sup>3</sup>，设置警示牌14个，道路养护2.6408hm<sup>2</sup>，

矿山地质环境监测 2 年。

截止 2023 年 7 月，矿山实际治理面积为 0.4885hm<sup>2</sup>，其中平整面积 0.2088hm<sup>2</sup>，客土工程量 1082.25m<sup>3</sup>，栽植刺槐 928 株，栽植行道树 306 株，清理危岩 420m<sup>3</sup>，设置警示牌 14 个，运输道路养护 2.6408hm<sup>2</sup>，地质灾害监测 2 年，完成上期二合一方案设计的工程量。

**上期方案与本期对比情况说明：**上期方案环境治理和土地复垦静态投资总额为 366.1389 万元，主要工作量清理危岩 450m<sup>3</sup>，警示牌 14 个，铺设铁丝拦网 1080m，水泵抽水 20 年，道路养护 2.6408hm<sup>2</sup>，平整石方 14.3179hm<sup>2</sup>，客土工程 71956m<sup>3</sup>，栽植刺槐 63635 株，栽植路树 2931 株，汽车拉水 2.7306 万 m<sup>3</sup>，地质环境监测 14 年等。

本方案环境治理静态投资额为 **40.26** 万元，清理危岩 420m<sup>3</sup>，地质环境监测 7 年；本方案土地复垦静态投资额为 **283.45** 万元，主要工程为平整、客土、植被工程和灌溉等。

本方案比上期方案环境治理费用减少 **32.09** 万元，主要因为：

1、上期方案中矿区内已布设了警示牌，本期方案中取消对警示牌的布设，减少了部分成本。

2、上期方案中的地质灾害点：地质灾害监测点 14 次，含水层监测点 54 次，地形地貌景观监测、土地破坏监测 14 次；本期方案中的地质灾害点：地质灾害监测点 7 次，含水层监测点 28 次，地形地貌景观监测、土地破坏监测 7 次；由于服务年限的减少，监测点次减少，费用也随着减少。

3、还有服务年限减少导致监测年限减少，造成本期环境治理方面费用减少。

本方案比上期方案土地复垦增加了 **10.34** 万元，主要因为：

1、上期方案中没有对排岩场进行复垦，排岩场面积为 0.2528hm<sup>2</sup>，增加了客土量 946m<sup>3</sup>、种植植被数量刺槐 802 株，紫穗槐 693 株。因此增加了一部分正本。

表 0-2

本期方案与上期方案工程对比表

上期方案						本期方案					
序号	工程内容	单位	数量	单价（元）	金额（元）	序号	工程内容	单位	数量	单价元）	金额（元）
环境治理											
1	清理边坡危岩	m <sup>3</sup>	420	18.92	7946.4	1	清理边坡危岩	m <sup>3</sup>	420	18.92	7946.4
2	设置警示牌	个	14	100	1400	2	-	-	-	-	-
3	铺设铁丝拦网	m	1080	75.17	81183.6	3	铺设铁丝拦网	m	1180	75.17	88700.6
4	水泵抽水	年	20	9000	180000	4	水泵抽水	年	20	9000	180000
5	道路养护	hm <sup>2</sup>	2.6408	80000	211264	5	-	-	-	-	-
6	地质灾害监测	次	14	5000	70000	6	地质灾害监测	次	7	5000	35000
7	含水层监测	次	54	300	16200	7	含水层监测	次	28	300	8400
8	地形地貌景观监测、土地破坏监测	次	14	5000	70000	8	地形地貌景观监测、土地破坏监测	次	7	5000	35000
9	静态投资总额				<b>723504.34</b>	9	静态投资总额				<b>402633.9494</b>
10	动态投资总额				<b>955058.64</b>	10	动态投资总额				<b>520953.4276</b>
土地复垦											
1	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1431.79	163.84	259850.24	1	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1439.48	163.84	235844.4032
2	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土（1.5-2km）	100m <sup>3</sup>	719.56	2334.41	1679748.06	2	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土（1.5-2km）	100m <sup>3</sup>	714.86	2334.41	1668776.333
3	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	719.56	165.12	131544.50	3	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	714.86	165.12	118037.6832
4	栽植乔木（刺槐）	100 株	636.35	308.81	217673.99	4	栽植乔木（刺槐）	100 株	636.35	308.81	196511.2435
5	栽植路树（刺槐 2 年生）	100 株	29.31	1370	40154.7	5	栽植路树（刺槐 2 年生）	100 株	-	-	-
6	栽植灌木（紫穗槐）	100 株	-	-	-		栽植灌木（紫穗槐）	100 株	24.2	238.23	5765.166
6	培肥	-	-	-	-	6	培肥	100kg	67.8225	0.3572	24.2262
7	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.7306	22688.79	68243.34	7	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.7595	34975.71	96515.47175

本溪闫家沟石灰石矿有限公司（熔剂用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案

8	静态投资额				<b>2937885</b>	8	静态投资额				<b>2834468.00</b>
9	动态投资额				<b>4175283</b>	9	动态投资额				<b>3805392.87</b>



## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

- (1) 采矿权人：本溪闫家沟石灰石矿有限公司
- (2) 矿山名称：本溪闫家沟石灰石矿有限公司
- (3) 项目位置：辽宁省本溪满族自治县田师府镇大堡村
- (4) 经济类型：国有企业
- (5) 开采矿种：熔剂石灰岩
- (6) 开采方式：露天开采
- (7) 生产规模：\*\*万 t/a
- (8) 矿区面积：\*\*km<sup>2</sup>
- (9) 开采深度：+\*\*m~+\*\*m
- (10) 采矿许可证有效期限：2017年10月1日~2024年2月1日
- (11) 剩余服务年限：7年

### 二、矿区范围及拐点坐标

本溪闫家沟石灰石矿有限公司原矿区范围由9个拐点连接界定，矿区面积\*\*km<sup>2</sup>。缩界后矿区范围由24个拐点圈定，矿区面积\*\*km<sup>2</sup>。原矿区范围详见表1-1：矿区范围拐点坐标表；缩界后矿区范围详见表1-2：缩界后矿区范围拐点坐标表。

表 1-1 原矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 坐标	
	X	Y
1	**	**
2	**	**
3	**	**
4	**	**
5	**	**
6	**	**
7	**	**
8	**	**
9	**	**
开采深度：从+**m 标高至+**m 标高 矿区面积**km <sup>2</sup>		

表 1-2 缩界后矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 坐标	
	X	Y
1	**	**
2	**	**
3	**	**
4	**	**
5	**	**
6	**	**
7	**	**
8	**	**
9	**	**
10	**	**
11	**	**
12	**	**
13	**	**
14	**	**
15	**	**
16	**	**
17	**	**
18	**	**
19	**	**
20	**	**
21	**	**
22	**	**
23	**	**
24	**	**
开采深度：从+**m 标高至+**m 标高 矿区面积**km <sup>2</sup>		

### 三、矿山开发利用方案概述

#### 1、矿山建设规模

根据《本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿产资源开发利用方案》设计，矿山生产规模保持不变，仍为\*\*万吨/年，平均剥采比\*\*t/t。

#### 2、矿山工程布局

闫家沟石灰石矿为已连续开采多年的露天矿山，主要包括两处露天采场、排岩场、

工业场地及各工程设施之间有矿山运输道路连通，其中排岩场、大部分工业场地均在本钢矿业公司闫家沟石灰石矿矿区范围之内，为两个矿山共同使用。详见图 1-1：总平面布置图。

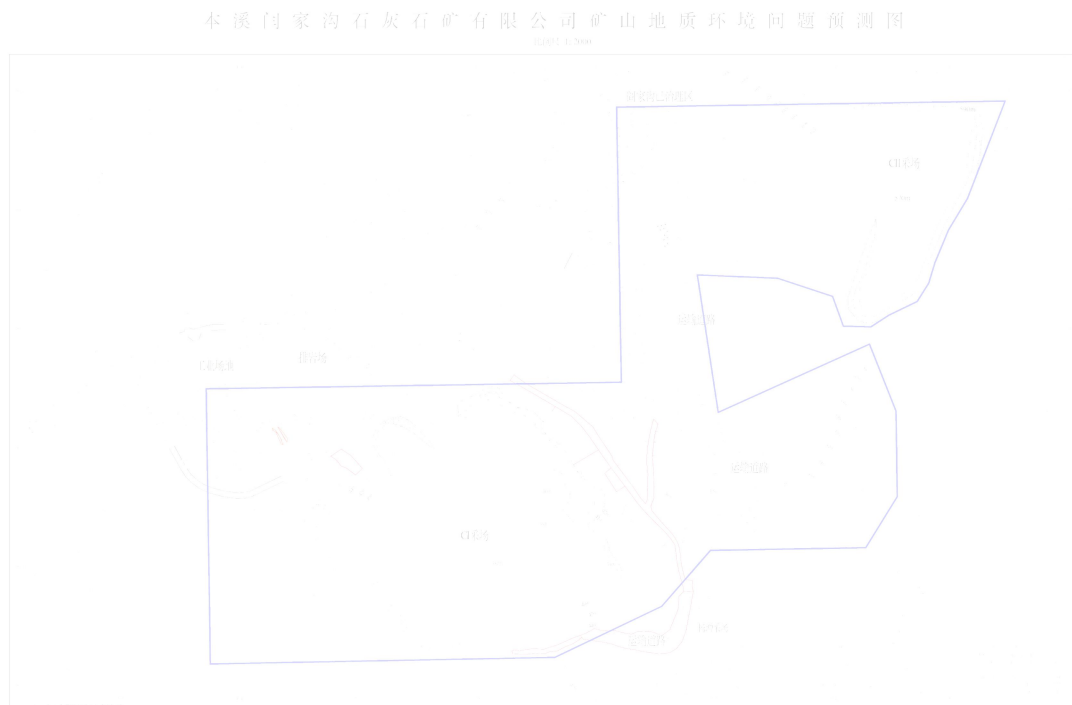


图 1-1 闫家沟石灰石矿总平面布置图

### 3、拟开采层位

拟开采矿层为寒武系中统张夏组的含铁团粒灰岩。拟开采对象为闫家沟石灰石矿 CI 和 CII 矿体。

### 4、矿山资源及储量

截止 2023 年 5 月 31 日，闫家沟石灰石矿调整范围后保有石灰石矿资源量为\*\*万吨。保有证实储量\*\*万吨，可信储量为\*\*万吨。

### 5、矿山设计生产服务年限

根据本次矿产资源开发利用方案设计，设计矿山服务年限 7 年。

### 6、开采顺序

根据开发利用方案，由上至下分层开采，直至\*\*m 开采标高。

### 7、开采方式

根据开发利用方案设计，矿山今后将继续沿用露天开采。

采矿工艺为：生产台阶高度为 10m，并段后台阶高 20m，生产台阶坡面角为 70°，最终台阶坡面角 65°，最小工作平台宽度为 30m。各生产台阶均沿地形等高线开单壁沟，形成采矿作业面后，向最终境界推进。矿山采用单台阶作业，由高至低逐个生产台阶开采。

穿孔设备采用 KQG-150 型潜孔钻机，铲装设备采用 2.5m<sup>3</sup> 电铲和 1.4m<sup>3</sup> 液压挖掘机，矿岩运输采用 35t 自卸汽车。

## 8、露天开拓运输

### ①矿石运输

西侧露天采场为深凹露天采场，境界内的矿石重车上坡经 410m 水平标高出入口运至境界外，再经境界圈外的公路运至矿石堆场。东侧露天采场山坡露天采场，境界内的矿石重车下坡经 570m 水平标高出入口运至境界外，再经境界圈外的公路运至矿石堆场。

### ②表土及岩石运输

该矿为一生产多年的矿山，上部已剥离完毕，本次设计基本无表土剥离，低品位废石可以进行综合利用，故本次设计不设置排岩场及表土堆场。

在生产过程中自上而下开采，运输道路采用露天采场终了境界内的临时运输道路，故 420m、440m、590m 平台运输道路在图纸中未进行体现。

## 9、产品方案

闫家沟石灰石矿矿石质量较好，采出的矿石供给选厂用于炼钢、炼铁。

## 10、矿山固体废弃物排放量及处置情况

### ①矿山固体废弃物排放量

根据本次开发利用方案设计：本期开采服务年限从 2010 年至 2030 年，共计 20 年。该矿境界内废石为 215 万 t，松散系数 1.5，沉降系数 1.06，岩堆安息角 37°，需要\*\*万 m<sup>3</sup> 排岩空间。

### ②矿山固体废弃物处置情况

根据开发利用方案设计，排岩场和表土场位置均设计在北侧赵家大沟内，属本钢矿业公司闫家沟石灰石矿矿区范围。由于本钢矿业公司闫家沟石灰石矿与本溪闫家沟

石灰石有限公司隶属本钢矿业公司同一家企业管理，所以，开发利用方案设计两家共用排岩场和表土场。

排岩场排岩标高为 550m，有效容积 1100 万 m<sup>3</sup>（与闫家沟溶剂石灰石矿共用，该矿石需要 900 万 m<sup>3</sup>排岩空间），占地 0.22km<sup>2</sup>。表土场占地面积面积 0.05km<sup>2</sup>，容积 8 万 m<sup>3</sup>，本矿山表土总量为 1.5 万 m<sup>3</sup>，完全可以达到排放要求。

废弃物品矿区内有专门存放废弃物的设备。

### 11、矿山废水排放量及处置情况

该矿区地势较高，坡度较大，自然排水条件极好，主要充水因素为大气降水，矿山为山坡开采，采场内汇水可自然排出。根据矿山水文地质资料，矿坑总涌水量：大气降水直接降落补给量 314.02+基岩裂隙水补给量 795.8=1109.82m<sup>3</sup>/d。设计确定采用 100D-16×3 型离心水泵 3 台，流量 72m<sup>3</sup>/h，扬程 30.6m，电机功率 13kw，移动泵站集中一段排水，在采场北西段设集水坑。

### 12、矿山最终开采境界圈定

根据开发利用方案设计，闫家沟石灰石矿境界圈定结果见表 1-3。

表 1-3 境界圈定结果表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	采场上部 尺寸：长×宽	m	西采面：582×340 东采面：412×285	
2	采场底部 尺寸：长×宽	m	西采面：435×287 东采面：345×257	
3	采场顶部标高	m	西采面：460 东采面：610	
4	采场底部标高	m	西采面：380 东采面：570	
5	露天开采深度	m	西采面：80 东采面：40	
6	台阶高度	m	10	并段后台阶高度 20m
7	安全平台	m	4	
8	清扫平台	m	8	并段后只留设清扫平台
9	最终边坡角：	°	50-52°	
10	境界内矿石量	万 t	**	（西采面境界内矿石量为** 万 t，东采面境界内矿石量为 **万 t）

11	境界内剥离量	万 t	**	（西采面境界内剥离量为**万 t，东采面境界内剥离量为**万 t）
12	境界内矿岩合计	万 t	**	
13	平均剥采比	t/t	0.45	

## 四、矿山开采历史及现状

### 1、矿山开采历史

#### （1）矿山开采时间及开采规模变化

矿山建于 2003 年，一直处于小规模开采，累计采出矿石 15 万吨。2006 年被本钢收购，更名为本溪闫家沟石灰石矿有限公司，2010 年矿山扩界后，矿山进入规模化生产，年生产能为 45 万吨。

#### （2）以往矿山开采范围、开采层位

闫家沟石灰石矿以往开采范围共由 9 个拐点界定，矿区面积为 0.8525km<sup>2</sup>，开采深度由+645m 至+380m；闫家沟石灰石矿主要有 CI、CII 两条矿体，其中 CI 矿体采场露天底标高为\*\*m，CII 矿体采场露天底标高为\*\*m。

闫家沟石灰石矿以往主要开采层位为寒武系中统张夏组地层。

#### （3）矿山开采方式

闫家沟石灰石矿开采方式为露天开采；采矿方法为中深孔爆破。

#### （4）矿区变化

闫家沟石灰石矿经过早期的小规模开采及 2006 年后规模化露天开采，截止目前，矿山已形成两个露天采场：CI 矿体和 CII 矿体两个采场。两座采场分别由原来的露天底标高 460m 和 620m 降至 400m 和 590m 水平，已形成高 60m 的边坡。

### 2、矿山开采现状

#### （1）矿山剩余资源及储量

根据 2023 年储量核实报告，矿界内现保有石灰石矿资源量为\*\*万吨。

#### （2）矿山现状开采范围、层位、开采方式

现状情况下矿山在采矿许可证批复范围内正常开采，开采方式仍为露天开采；开采层位仍为寒武系中统张夏组地层中。

目前矿山 CI 采场在 400m 水平进行开采,CII 采场在 590m 水平进行开采。现状情

况下，CI 采场地表长约 530m、宽约 360m，CII 采场地表长约 450m、宽约 210m；两个露天采场均为位于封闭圈（390m）之上，矿山现采用自然排水。

### （3）现状开采对地质环境的影响

现状条件下，矿山开采对露天采场和运输道路原有的地形地貌造成了破坏，露天采场的开采形成 CI、CII 两个露天采坑，分别位于矿区范围内的西南侧及东北侧，两个采坑之间有运输道路相连。

西南侧采坑长度约为 570m，宽度约为 340m，露天采场顶标高约为 460m，底标高约为 391m，台阶高度介于 3-14m，均留设有平台，平台宽度 5-172m，台阶坡面角约为 45-67°，局部台阶坡面角较陡，现阶段为深凹露天采场，采用机械排水方式进行排水，总出入沟口位于采坑北侧。

东北侧采坑长度约为 380m，宽度约为 252m，露天采场顶标高约为 610m，底标高约为 578.7m，台阶高度介于 5-14m，均留设有平台，平台宽度 2-110m，台阶坡面角约为 42-69°，局部台阶坡面角较陡，现阶段为山坡露天采场，可实现自流排水，总出入沟口位于采坑北侧。

### 3、相邻矿山分布与开采情况

矿山附近有多家矿山开采石灰石矿，矿区南侧为本溪济隆矿业(集团)有限责任公司，该矿采矿许可证有效期至 2016 年 12 月 18 日，生产规模为 30 万吨/年。由于采矿证已经过期，矿山目前处于停产状态。北侧为本钢矿业公司闫家沟石灰石矿，两矿矿界相邻，均隶属于本溪钢铁（集团）矿业有限责任公司。本钢矿业公司闫家沟石灰石矿为露天开采矿山，开采矿种为熔剂石灰石矿，生产规模为 100 万吨/年，矿区面积为 1.5467hm<sup>2</sup>，开采深度为+660m~+310m，包括 2 处露天采场和一座排岩场，矿界清晰，无产权纠纷。

## 第二章 矿区基本信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）地理位置

本溪闫家沟石灰石矿有限公司位于本溪满族自治县田师付镇大堡村，行政区划隶属于田师付镇大堡村管辖。矿区位于小市镇东南方向，田师付镇东 5km 处，距小市镇约 25km，距本-桓公路约 3km，交通十分便利，详见交通位置图。

矿区地理坐标：东经：\*\*；

北纬：\*\*。

#### 交通位置图

比例尺 1:50000

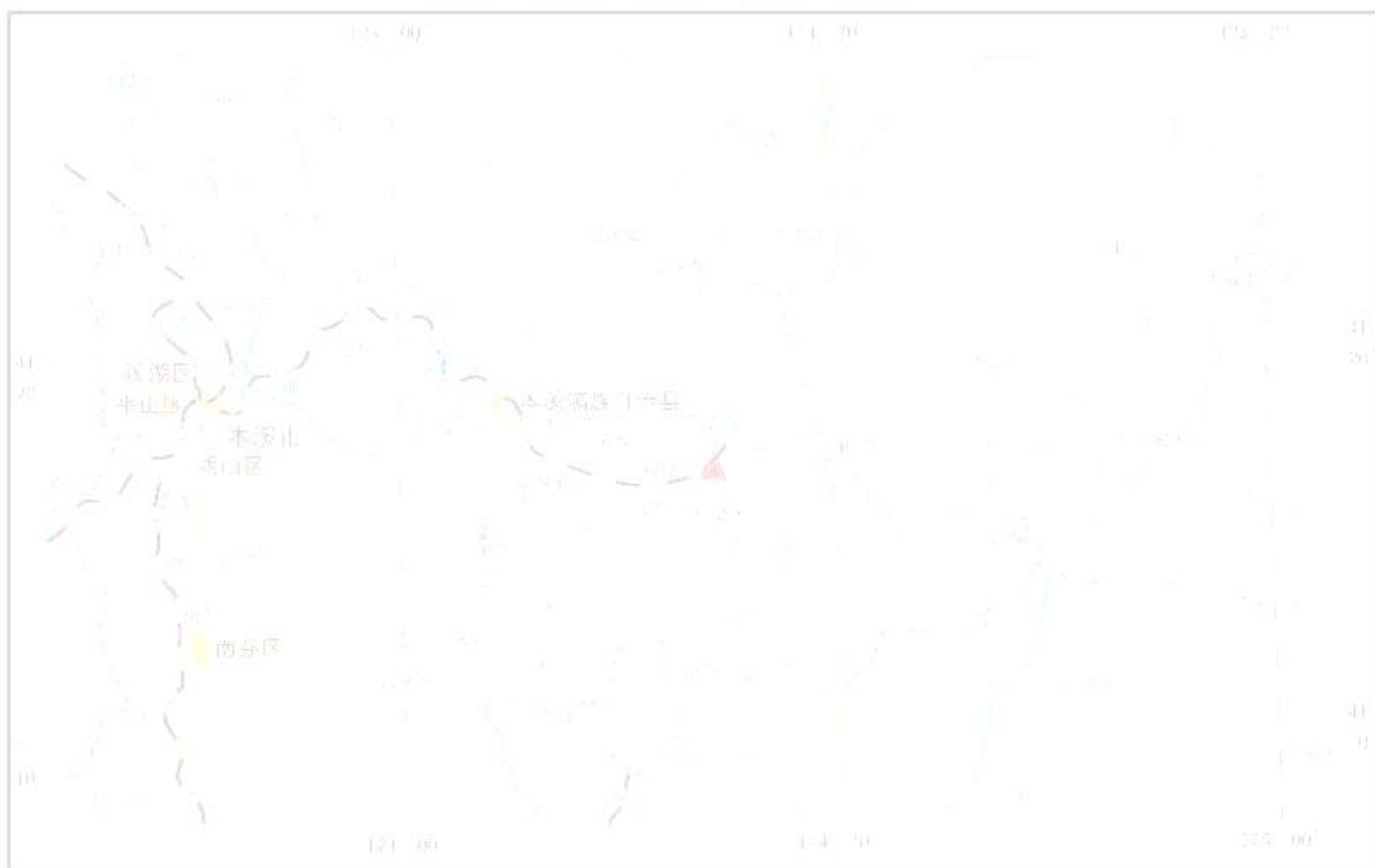


图 2-1 交通位置图

#### （二）气象

本区属大陆性气候，四季分明，温差变化较大，冬季最低气温-32.3℃，夏季最高



气温 37.3℃，年平均气温 7.8℃。全年无霜期平均为 156 天，冰冻期为 5 个月左右。多年平均降水量为 772.5mm，多集中在 7、8 两个月，约占全年降水的二分之一，多年日最大降水量为 1229mm（1960 年 8 月 4 日）。年蒸发量 1557-1715mm，冻土深度 0.8-1.35m。本区多季风，最多为偏北风，全年风为春季最大，平均风速 4-5m/s，秋季次之，平均为 3-4m/s，夏季和冬季最小，平均为 2-3m/s，风力最大可达 7-8 级。

### （三）水文

区内地表水体很不发育，仅有山间间歇性小溪，丰水期有水，枯水期无水。本区属太子河流域，太子河从矿区南部由东向西流过，距矿区约 1 km，四季不干，可供矿区生产及生活用水。



图 2-2 太子河上游



图 2-3 太子河下游

图 2-4 评估区周边水系图

#### （四）地形地貌

矿区位于长白山系千山山脉的东延部分。为剥蚀低山和剥蚀丘陵。

剥蚀低山：海拔标高 500~638m，相对高差 138m，地形坡度一般为  $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。低山呈圆顶状、浑圆状，为剥蚀地形。地表主要由残破积物组成，厚度 0.5~3m。

剥蚀丘陵：海拔标高 376~500m，相对高差 124m，地形坡度一般为  $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。丘顶圆顶状、浑圆状，为剥蚀地形。地表主要由残破积物组成，厚度 1.0~6.0m。

综上，该区地貌类型较多，地形地貌条件复杂。



图 2-5 项目区地形地貌景观

## （五）土壤

该矿区土系主要由石灰岩组成棕壤土和草甸土。

项目区里，突出的山体多为裸露的岩、矿层。项目区的土壤主要集中在山体下坡和山体之间的（相对）低洼处。其土壤表层的厚度一般为 10~80cm，pH 值 7 左右，有机质含量 10g.kg<sup>-1</sup> 左右，全氮 0.5~1.0g.kg<sup>-1</sup>，速效磷 5~8mg.kg<sup>-1</sup>，速效钾 150~180mg.kg<sup>-1</sup>，全硫 0.1~0.2g.kg<sup>-1</sup>。整个土体的养分含量差异明显，除全钾含量随着深度的增加有所增加外，其他都呈线性下降。项目区表层土壤中 Cr 的本底值为 80~100mg.kg<sup>-1</sup>，Cd 为 0.02~0.06mg.kg<sup>-1</sup>，Cu 为 20~40mg.kg<sup>-1</sup>，Se 为 15-40mg.kg<sup>-1</sup>。



图 2-6 项目区土壤剖面



图 2-7 土壤剖面位置

## （六）植被

本区内植物为长白山植被区系，地带性植被为温带真阔叶混交林，植被覆盖率 65%。大部分为自然林和次生人工林。

经现场调查，项目区内植被受采矿工程活动影响破坏严重，露天采场境界内被挖损破坏及运输道路等被压占破坏。



图 2-8 林地

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区内出露的地层比较简单，主要为寒武系张夏组、崮山组及第四系。第四系覆盖于各层之上，而张夏组与崮山组之间呈整合接触，其总体产状为走向  $345^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，倾向西，倾角  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。现自下而上做一简述。

#### （1）张夏组（ $\in z$ ）

与下伏馒头组为整合接触。为熔剂石灰石的赋存层位。在本矿区内自下而上主要赋存有三个层位。即：花斑灰岩、团粒灰岩、含铁团粒灰岩。但在局部地段花斑灰岩之上见有少量的、不连续的、薄层的灰白—灰黑色的鲕状灰岩。

#### （2）崮山组（ $\in gs$ ）

与下伏张夏组为整合接触。主要岩性为紫色、灰绿色页岩夹竹叶状灰岩、薄层灰岩。厚度  $50.00\sim 100.00\text{mm}$ 。

#### （3）第四系（Q）

主要分布在沟谷之中，不整合覆盖于老地层之上，主要成分为浅黄色、黄褐色、灰色亚粘土、亚砂土、砂砾石。厚度在  $0.30\sim 22.00\text{mm}$  左右。

### （二）地质构造

#### （1）地质构造

工作区位于田师付—万力河向斜东翼南端，区内表现为缓倾单斜构造层，岩层产

状为走向  $345^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 、倾向西、倾角  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。2005 年 5 月~2005 年 9 月辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院在该区域进行过地质详查工作，探明三条冶金熔剂石灰石矿体 C I、C II、C III。在其工作区内布设勘探线-100~-1200 线（勘探线间距为 100m）。共发现断裂构造 5 条，即 F1、F2、F3、F4、F5。

F1 断层：为正断层，位于 0~300 线之间断裂，宽 1.00m 左右，野外地质填图及钻孔 ZK112 可见。走向北东  $50^{\circ}$  左右，倾向北西，倾角  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$  左右。它切割了区内的地层与煌斑岩脉，对本次详查区内 C I 矿体倾向方向破坏较大，倾向断距约 150m 左右。

F6 断层：为正断层，300 线~400 线之间起至矿界外野外填图时可见。走向东南  $30^{\circ}$  左右，倾向西南，倾角  $70^{\circ}$  左右。水平方向断距不大。但倾向断距较大，断距在 100m 以上。

F7 正断层：为正断层，总体走向  $320^{\circ}$ ，倾向南西，倾角  $80^{\circ}\pm$ 。出露长度约 300m，断层破碎带宽约 2m，并被煌斑岩脉充填，沿走向向北西方向延伸至 200 线剖面，沿走向向南东方向延伸至矿界外。该断层切割了区内张夏组地层、C I 矿体及煌斑岩脉，使三者呈断层接触关系，断层面平直光滑，片理化发育，根据矿山生产勘探 Z4 钻孔资料显示，沿断层倾向断距达 30m，对 C I 矿体的连续性起到了破坏作用。

综上，项目区地层岩性条件中等，地质构造条件中等。矿区地质构造情况见图 2-9：闫家沟石灰石矿矿区构造图。

图 2-9 闫家沟石灰石矿矿区地质图

## （2）地震等级

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期区划图》，该评估区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

## （三）水文地质条件

区内分布岩性主要为寒武系中统灰岩，其上覆第四系皆为残破积物，依岩性特征及其赋水条件可划分以下含水岩组：

### （1）第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组

矿区第四系地层不甚发育，均属上更新统残破积堆积物，分布于沟谷或丘陵地带，岩性主要为黄褐色粘性土，下部含少量的砂砾石。层厚 0.5~20m，一般多为 1~3m，该层含水微弱，地下水位 1~2.02m，其补给来源主要为大气降水流入及风化裂隙水。

### （2）碎屑岩类风化裂隙含水岩组

主要岩性为页岩及灰岩，在该区大面积分布，该层含风化裂隙水。据临近矿区钻孔抽水试验资料，单位涌水量为 0.02 升/秒，渗透系数 0.0547 米/日，由此划定该层地下水层弱富水性，主要补给来源大气降水下渗或区域径流补给。

### （3）碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

主要岩性为寒武系中统的鲕状灰岩，团粒灰岩等。含风化裂隙水和构造裂隙水，该区域浅部风化裂隙较发育，该层静止水位标高为 455.60~368.05m。据前人资料涌水量为 1.491 升/秒，渗透系数为 0.0765 米/日，由此说明该含水层岩组的富水性属弱的，且不均一，其水化学类型为重碳酸钙型水。

### （4）矿坑充水因素

本区矿坑充水因素主要为大气降水直接降入或渗透。矿坑总涌水量：大气降水直接降落补给量 314.02m<sup>3</sup>/d。

综上，矿区水文地质条件属简单类型。

## （四）工程地质条件

### （1）工程地质特征

该矿区为剥蚀低山和丘陵区，按照辽宁省工程地质分区划分为坚硬岩石强岩溶稳定亚区。其岩体类型主要为坚硬碳酸盐类岩石工程地质组和松软岩类工程地质组。

坚硬岩类工程地质组：评估区主要岩性为中厚层灰岩抗压强度 60Mpa。页岩抗压

强度 55.15~80.76Mpa。

第四系残破积物松软岩土工程地质组：灰黄色，松散。风化较强，由碎石、碎石混土组成。

综上所述，该矿山范围内主要为硬质岩，岩石完整，局部层理较发育，总体工程地质条件良好。

## （2）工程地质评价

矿床基岩属于坚硬的、个别半坚硬的厚层状、块状工程地质岩组，岩组结构较简单，各类结构面发育一般。岩石质量、岩体完整性及其稳定性较好，其矿床工程地质条件属简单类型。露天开采一般不易发生较大的不良工程地质问题。

露天开采过程中，露天边坡的稳定性是露天开采过程中重要的工程地质问题。对于未来露天开采而言，一般不易发生矿山工程地质问题。但是当开采的边坡遇到断层时注意边坡的崩落；矿区局部有张性断裂构造，对不同地段相应的矿体及其顶底板围岩造成破坏作用，使矿体及其顶底板围岩的稳定性降低。

综上，通过现场踏勘并结合矿山多年生产经验综合分析认为，矿区工程地质条件属于简单类型。

## （五）矿体（层）地质特征

### （1）矿床特征

矿床赋存于寒武系张夏组上部含铁团粒灰岩中，层位稳定，呈厚层状，上盘为寒武系崮山组紫色页岩夹竹叶状灰岩，根据矿层的沉积时代及物化特征，该熔剂石灰石矿床应属生物化学沉积矿床。其古沉积环境应是气候温暖海水动荡激烈的浅海至滨海沉积。

### （2）矿体特征

矿体均赋存于寒武系张夏组上部含铁团粒灰岩中，呈厚层状，总体产状为走向 $345^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，倾向为西，倾角 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。矿体的顶板为崮山组的紫色页岩和薄层灰岩与竹叶状灰岩。其底板为灰黑色团粒灰岩与花斑灰岩。矿层厚度稳定，除0线外，100线~400线矿层平均真厚度为31m。品位变化稳定，CaO品位变化系数为1.48%，品位变化极其均匀。由于受地形构造影响，该层矿体在区内被分割为C I与C II两个矿体。即C I矿体为2005年地勘院所圈定的C I矿体的外延部分；C II矿体为2005年地勘院所圈定的C III矿体的外延部分，C III矿体为隐伏矿体，赋存于C I矿体下部煌斑岩脉与花斑灰岩的接触带。

现分述如下：

### ①C I 矿体

位于矿区的西部，为主要矿体，其北起 F<sub>1</sub>，南至矿界以外，由探槽及钻孔工程以 100m×100~200m 网度控制。位于-100 线至南端 400 线矿界以外。区内总体延长 460m 左右，真厚度在 16m~60m 之间，平均真厚度为 31 m 左右。地表出露标高最高为 480m，最低标高 414m。北东侧直接出露于地表，由 TC0-1、TCI00-1、TC II 00-1、TC300-1 等 4 条探槽控制，矿体厚度变化较大。向南西倾没于地下，与崮山组地层呈整合接触关系。其由工程 TC0-1、TCI00-1、TC II 00-1、TC300-1、TC400-1、ZK101、ZK119、ZK201、ZK120、ZK202、ZK121、ZK301、ZK302、ZK303、ZK304、ZK123、ZK124 控制。其 I 级品平均品位为 CaO54.26%、MgO0.34%、SiO<sub>2</sub>0.49%、S0.008%。II 级品平均品位 53.73%、MgO0.73%、SiO<sub>2</sub>1.47%、S0.016%。

### ②C II 矿体

位于矿区的东部，但需要说明一点的是：C II 矿体根据地形判断及野外填图观测，只是地表覆盖层，C II 矿体和 C I 矿体实质应为一个矿体，只是二者之间后来由于地形变化，使二者之间矿体缺失。此次工作布设了 TC-400-2、TC-200-1、TC0-2、TC II 00-2 控制该矿体，该矿体区内延长 750m 左右，地表出露最高标 624m，最低出露标高 503m。I 级品平均品位 CaO55.41%、MgO0.17%、SiO<sub>2</sub>0.35%、S0.007%。II 级品平均品位 CaO53.89%、MgO0.69%、SiO<sub>2</sub>1.40%、S0.008%。

### ③C III 矿体

赋存于 C I 矿体下部煌斑岩脉与花斑灰岩之接触带内，为隐伏矿体，规模较小，呈透镜状产出。其产状与 C I 矿体大致相同，倾向 SW，倾角 15°—30°，矿体厚 3-12m。矿体受 F7 正断层影响，上盘下降，下盘上升，错距达 10m。C III 矿体由 200 线剖面的 ZK119、ZK201、ZK202 孔及 300 线剖面的 ZK305 孔控制，矿体埋深在 398~316m 标高之间。

矿区内出露的矿体，呈层状产出，单层厚 0.4-0.7 米，层理清楚，节理裂隙不发育。矿界内岩层厚度为 100 余米。灰岩组分均匀稳定，其它杂质较少，主要化学成份为 CaCO<sub>3</sub>，属质纯灰岩。

### （3）矿体围岩和夹石

本矿区主要矿体 C I 上盘为紫色、灰绿色的页岩夹薄层灰岩与竹叶状灰岩；下盘为灰黑色的团粒灰岩及花斑灰岩。上下盘围岩与矿体都呈平行整合接触。矿体内夹石



很少，主要是个别有害组分超标的团粒灰岩。另外有少量煌斑岩脉及辉绿岩脉。这些对矿体影响都不大。矿山开采时较容易剔除。

### 三、矿区社会经济情况

矿区位于本溪满族自治县田师付镇大堡村，田师付镇地处本溪满族自治县东部山区，辖6个村、19个街道居委会。镇址大堡街距县城25km。人口3.44万人，总面积182km<sup>2</sup>。以工业、加工业、养殖业、农业为主，人均年收入5000元左右。田师付地区矿产种类繁多，煤、铁、铜、钼、铅、锌和石灰石、方解石开发利用前景广阔。区内电力及劳动力资源较充足。有国家电网田师付镇变电所，当地产有煤炭，燃料充足。水泥、钢材等建筑材料的获取也极为便利。田师付镇是位于溪田铁路和本桓公路路边村镇，旅游经济开发以铁刹山风景区为重点。社会经济环境状况良好。

### 四、矿区土地利用现状

矿区主要土地类型包括乔木林地（0301）、其他林地（0307）、采矿用地（0602）、农村道路（1006）。项目区不涉及基本农田，且土地权属于本溪县田师付镇大堡村。具体情况见表2-1：项目区土地利用现状一览表及图。

表 2-1 闫家沟石灰石矿矿区土地利用现状一览表

一级地类	二级地类	面积（hm <sup>2</sup> ）	占总面积
			比例（%）
林地（03）	乔木林地（0301）	20.8352	28
	其他林地（0307）	6.8365	9
工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	43.9283	58
交通运输用地（10）	农村道路（1006）	4.1531	5
合 计		75.7531	100

### 五、矿山及周边其它人类工程活动情况

闫家沟石灰石矿为一开采十几年的老矿山，主要人类工程活动有露天采场、排岩场、表土场、工业广场及矿山道路。占用土地类型为林地，采矿活动对地形地貌破坏程度较严重。

矿区及周边分布有 6 个村庄。各村庄居民多以工业、加工业、养殖业、农业工作为主，对地质环境影响较小。

矿区周边均为民用输电线路，矿区后边无重大水利工程，仅有太子河从矿区南部由西向东流过，距矿区约 1 km，

矿山附近有多家矿山开采石灰石矿。南侧相邻矿山为王崴子石灰石矿，北侧为本钢矿业公司闫家沟石灰石矿，目前都在开采。

综上所述，评估区人类工程活动强烈。

闫家沟石灰石矿矿山地质环境条件复杂程度分级见表 2-2。

表 2-2 闫家沟石灰石矿矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	矿山地质环境条件要素	地质环境条件复杂程度分级
1	地形地貌条件	复杂
2	地层岩性	中等
3	地质构造	中等
4	水文地质条件	简单
5	工程地质条件	简单
6	矿山及周边人类工程活动情况	强烈
<b>矿山地质环境条件复杂程度综合分级</b>		<b>复杂</b>
注：采取就上原则		

综上，闫家沟石灰石矿矿山地质环境条件复杂程度分级为**复杂**。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司位于本溪县田师付镇大堡村，与本矿山相邻，位于本矿山的北侧。本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司于 2013 年至 2018 年间，对矿山进行了地质环境恢复治理与土地复垦工作，共计治理面积为 14.0837hm<sup>2</sup>，其中平整面积 89643hm<sup>2</sup>，客土工程量 34954.41m<sup>3</sup>，清理危岩 3750m<sup>3</sup>，栽植刺槐 34470 株、火炬 4497 株、枫树 127 株、金丝柳 1215 株、丁香花 2869 株、水蜡球 159 株、银中杨 835 株，播撒草籽 0.3kg，设置警示牌 2 个，地质灾害监测 5 年。本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司复垦措施及效果见表 2-3。

表 2-3 本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司复垦措施及效果

复垦单元	复垦方向	主要复垦措施			治理及复垦工作量	治理面积
		坡度	覆土厚度	植物种类		
露天采场平台	有林地	<5°	全面客土 0.5m	栽植刺槐，刺槐株行距 1.5m×1.5m	平整工程 44864.63m <sup>2</sup> ，全面覆土 0.5m，共客土量为 17945.85m <sup>3</sup> ，清理危岩 3750m <sup>3</sup> ，种植刺槐。其中刺槐 1.5m×1.5m，共计种植 19939 株刺槐	4.4865hm <sup>2</sup>
工业场地	有林地	<5°	全面客土 0.5m	刺槐、火炬、柳树规格为 1.5m×1.5m	平整工程 41927.64 m <sup>2</sup> ，全面覆土 0.5m，共客土量为 16771.06m <sup>3</sup> ，种植刺槐、火炬、枫树、水蜡球、丁香花、柳树。其中刺槐、火炬、柳树规格为 1.5m×1.5m，共计种植 12095 株刺槐、火炬 4497 株、枫树 127 株、柳树 1215 株、丁香花 2869 株、水蜡球 159 株	4.1927hm <sup>2</sup>
表土场	有林地、草地	<5°		栽植刺槐，刺槐间距 1.0m×1.0m	其表面播撒草籽，在其周围种植刺槐，刺槐间距 1.0m×1.0m，共计种植 536 株刺槐，播撒草籽 0.3kg	1.2176hm <sup>2</sup>
运输道路	农村道路	<5°	穴状客土规格为 0.5×0.5×0.5m	刺槐株间距 3.0m×3.0m	平整工程 2850m <sup>2</sup> ，在道路两侧种植刺槐，其中刺槐株间距 3.0m×3.0m，共计种植 1900 株刺槐，穴状客土，规格为 0.5×0.5×0.5m，共客土量为 237.5m <sup>3</sup>	4.1868hm <sup>2</sup>



图 2-10 本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司治理情况

通过本溪钢铁（集团）矿业闫家沟石灰石矿有限公司治理工程的效果来看，使矿山破坏的原有植被得到了恢复，植被成活率、保存率以及郁闭度等均满足设计要求，治理工程的设计合理、治理效果满足要求。所以，本次本溪闫家沟石灰石矿有限公司治理工程设计可参照其治理工程：

- ①对露天采场平台进行平整，平均平整厚度 0.1m；
- ②乔木采用全面客土 0.5m；
- ③乔木树种选用地径为 1cm 的刺槐。
- ④治理工程的表土由施工方负责购买，外购表土的单价为 30 元/m<sup>3</sup>(包含运输费)；
- ⑤单位投资。根据砬子山铁矿已完成的复垦与治理区，有林地亩均投资额为 14480 元。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位接受矿山企业委托后，立即组织相关专业技术和相应资质或能力的人员共计 11 人成立项目组，于 2023 年 8 月多次赴现场进行矿山地质环境和土地资源调查。

#### （一）资料收集及分析

项目组成立后，立即开始进行资料收集工作。对涉及评估区及周边地区的有关水文气象、地层岩性、地质构造、水文工程地质、地质灾害、土地类型、土地利用总体规划及人类工程活动等与评估要素相关的资料进行搜集整理，并对搜集的资料进行初步分析研读，确定现场调查的方法、线路及重点区域。资料收集与分析工作为之后的现场调查提供了重要的指导。

#### （二）野外调查工作

此次野外调查采用比例尺 1:2000 的地形图作为底图，结合遥感图现状，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越与地质环境追索相结合的方法，结合布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片和视频。调查范围以矿区范围为基准外延至采矿活动影响或可能影响的范围，踏勘路线长 3.82km，面积共约 2.24km<sup>2</sup>。其中：

矿山地质环境调查包括评估区内地形地貌及植被景观、地层岩性、水文地质条件、工程地质条件、地质灾害发育情况及人类工程活动等情况，着重对矿山地质灾害防治、地下含水层影响、周边人类工程活动等进行调查，调查地质环境问题点 13 个，拍摄照片 37 张。

在方案编制过程中，针对有关问题及疑问再次进行现场调查和走访，主要对矿山地质灾害点，治理工程可操作性及植被生产情况进行调查，并走访了当地政府相关部门及当地村民，完成问卷调查 10 份。

#### （三）野外调查成果分析

野外调查结束后，根据收集矿山及区域的有关资料，将调查成果及收集资料叠合清绘至相关底图上，进行综合分析和研判。最终为方案的编制提供了科学可靠的基础。

#### （四）完成的主要工程量

本项目野外调查投入的主要工作量详见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量一览表

项目	单位	工作量
收集资料	份	5
调查面积	km <sup>2</sup>	2.24
调查路线	km	3.82
调查点	个	13
走访记录	份	10
拍摄照片	张	37
成果报告	份	1
编制图件	份	6

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别的确定

#### 1、评估范围的确定

依据国土资源部 DZ/T0223—2011《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》（以下简称《规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围包括矿区范围和采矿活动可能影响到的范围。闫家沟石灰石矿缩界后矿区范围由 24 个拐点圈定，面积为 66.83hm<sup>2</sup>。

根据闫家沟石灰石矿的开采现状、矿产资源开发利用方案的开采设计，闫家沟石灰石矿的排岩场、工业广场及部分运输道路与本钢矿业公司闫家沟石灰石矿共用，且排岩场、工业广场及部分运输道路均在本钢矿业公司闫家沟石灰石矿矿区范围之内，闫家沟石灰石矿与本钢矿业公司闫家沟石灰石矿同属本钢矿业公司，本钢矿业公司闫家沟石灰石矿于 2020 年编制的地质环境保护与土地复垦方案中已包括以上三个部分的环境治理工作。故本方案的评估范围为矿区范围和矿区外影响范围，其中矿区外影响范围包括工业场地和部分排岩场，面积为 8.9231hm<sup>2</sup>，确定本次矿山环境影响评估范围面积为 75.7531 hm<sup>2</sup>。

表 3-2 评估范围统计表

序号	评估范围构成单元		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	合计（hm <sup>2</sup> ）
1	矿区范围		66.8300	<b>66.83</b>
2	矿区外影响范围	矿区外排岩场	1.5693	<b>8.9231</b>
3		矿区外工业场地	7.3538	
合计				<b>75.7531</b>

## 2、评估级别的确定

### （1）矿山评估区重要程度分级

闫家沟石灰石矿评估区位于本溪满族自治县田师付镇大堡村，评估区内居住户 12 户，总人口 42 人；评估区内附近 3km 左右有本-桓公路，无重要建筑设施；评估区远离自然保护区和旅游景区景点；评估区内无重要水源地；破坏林地面积 3.4037hm<sup>2</sup>。

综上，评估区离本-桓公路较近，且矿山在开采中破坏林地，依据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 B“评估区重要程度分级表”（表 B），依据上一级别优先原则，确定评估区重要程度分级为**重要区**。

### （2）矿山地质环境条件复杂程度分级

①矿山为露天开采，矿坑正常涌水量 1109.82m<sup>3</sup>/d，其矿层（体）位于地下水位以上，采场正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d；

②矿体围岩主要为灰岩、页岩，其岩性坚硬、稳固，顶底板和围岩稳定性较好；

③现状条件下，矿山未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，地质灾害不发育；

④现状条件下，CI 采场只开采 4 个平台，开采深度 60m，CII 采场只开采 1 个平台，开采深度 30m，采场面积和深度较小，边坡较稳定，不易发生崩塌等边坡地质灾害；

⑤地形坡度 15° ~25°，相对高差较大，地貌类型较复杂，地形起伏变化大。

综上，依据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 C“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”（表 C.2），确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

### （3）矿山生产建设规模分类

本溪闫家沟石灰石矿有限公司设计生产规模为 45 万 t/a。依据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”（表 D），确定该矿山为**小型**矿山。

### （4）矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，评估区重要程度为**重要区**；地质环境条件复杂程度分级为**中等**；矿山生产规模为**小型**；依据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”（表 A），确定评估区矿

山地质环境影响评估精度为一级。

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状评估

该矿区地质灾害危险性现状评估，是在地质灾害现状调查的基础上，确定地质灾害类型、发育程度、引起的原因，并对危险性做出评估。

该矿区地貌类型属剥蚀低山和剥蚀丘陵，为地质灾害低易发区。地貌类型较复杂，高差较大，地形条件较复杂；地层、岩性较复杂；节理、层理较发育，地质构造较复杂。

现状条件下，矿区共有 CI、CII 两个露天采场，其中 CI 采场长度约为 570m，宽度约为 340m，露天采场顶标高约为 460m，底标高约为 391m，高差 69m，台阶坡面角约为 45-67°，形成较陡的岩土体斜坡，存在岩土体移动的可能性；CII 采场长度约为 380m，宽度约为 252m，露天采场顶标高约为 610m，底标高约为 578.7m，高差 31m，台阶坡面角约为 42-69°，开采较少，边坡相对稳定。两个采场尚未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。故现状条件下，评估区采矿活动产生的地质灾害危险性小。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对地质灾害影响程度现状评估分级为**较轻级别**。

### 2、矿山地质灾害预测评估

根据本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿区地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《本溪闫家沟石灰石矿有限公司资源开发利用方案》规划设计和矿山生产实际状况，对矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害的类别及其危险性做出预测评估。

#### （1）采矿活动可能引发的地质灾害危险性的预测评估

①崩塌：崩塌地质灾害主要发生在露天采场范围，在今后矿山开采过程中，如果露天采场开采边坡过陡，对边坡易发生崩落的岩石处理不及时，可能引发崩塌地质灾害，直接威胁矿山工作人员生命和财产安全，危险性中等。

②滑坡：滑坡地质灾害主要范围是露天采场。由于地层产状与露天采场坡面方向相同，且倾角小于露天采场坡面角，在今后的生产过程中，随着露天境界逐年扩大，采场面增高，岩石移动可能性越来越大，易形成不稳定斜坡，矿床开采可能诱发、加剧滑坡地质灾害，威胁矿山工人生命和财产安全，其危险性中等。



③地面塌陷：地面塌陷地质灾害主要可能在 CI 矿体露天采场范围，矿山开采岩性为石灰岩，以厚层~中厚层灰岩为主，质量较好，属强岩溶较发育地区，由于受化学溶蚀作用，可能形成岩溶构造，可能遭受地面塌陷地质灾害危险性中等。

### （2）工程建设本身可能遭受地质灾害危险性预测评估

评估区遭受天然地质灾害的危险性较小，未来工程建设可能遭受的地质灾害危险主要来自矿山建设本身所诱发的地质灾害。

随着开采面积和深度的增大，矿山工程建设可能遭受露天采场崩塌及滑坡地质灾害。矿山在降雨和爆破等条件作用下，可能遭受露天采场崩塌地质灾害危险；另外，在断裂构造分布地段，易发育崩塌、滑坡等地质灾害，也有遭受地质灾害的危险，威胁采场内工作人员和设备的安全。

评估区可能遭受露天采场崩塌、滑坡地质灾害的损害，威胁项目区内作业人员和设备的安全，地质灾害危险性中等。

### （3）矿山建设适宜性评价

矿山可能引发、加剧和遭受的地质灾害类型有露天采场崩塌、滑坡、地面塌陷。露天采场崩塌、可能性中等、损失小、危险性中等；露天采场滑坡发生的可能性小、损失中等、危险性中等；地面塌陷的可能性小、损失中等、危险性中等。

依据地质灾害危险性分级，露天采场为危险性中等区，开采过程中针对不同灾种需采取相应的防护措施才能保证其生产安全，为基本适宜区。其他部位地质灾害危险性小，为适宜区。

表 3-3 采矿活动对地质灾害影响程度预测评估表

地质灾害类型		危害对象	影响程度分级
可能引发的地质灾害类型	露天采场崩塌	采场内采矿工人和机械	较严重
	露天采场滑坡	采场内采矿工人和机械	较严重
	露天采场地面塌陷	采场内采矿工人和机械	较严重
可能遭受的地质灾害类型	露天采场崩塌	采场内采矿工人和机械	较严重
	露天采场滑坡	采场内采矿工人和机械	较严重
<b>综合评估</b>			较严重

综上，根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），预测评估区地质灾害影响程度分级

为较严重级别。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状评估

矿山露天采坑位于山坡上，露天采用自然排水，正常涌水量小于 314.02m<sup>3</sup>/d，采矿坑涌水量小于 3000 m<sup>3</sup>/d。矿区地下水类型主要为基岩裂隙水，项目区的侵蚀基准面为 380m，矿山开采在侵蚀基准面之上，所以矿山开采未对基岩裂隙水含水层造成影响，矿山开采也无地表水流失和泉井干涸现象，未影响到矿区及周边地区生活用水。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对含水层的影响程度现状评估分级为**较轻级别**。

#### 2、矿区含水层破坏预测评估

##### （1）露天采矿对含水层的影响的预测评估

##### ①露天采矿对第四系松散岩类孔隙潜水含水层影响

该层远离露天采场且位于露天采场，现状评估中该含水层基本未受采矿活动影响。

根据开发利用方案设计，未来采矿工程主要向深部发展，本区段未布设采矿工程活动，露天采场的采矿活动不会影响到本含水层。

因此，可以预测，未来采矿工程活动对第四系含水层基本不产生影响，由于当地生产、生活用水均取自此层，因此，未来采矿工程活动不会影响矿区及周围居民生产生活用水。

##### ②露天采矿对基岩裂隙含水层的影响

该层分布在评估区基岩裂隙内，为矿区主要含水层。随着对矿山的不断开采，矿山开采标高将从现在最低的 400m 降至最终的 380m，该矿区地势较高，坡度较大，自然排水条件极好，主要充水因素为大气降水，矿山为山坡开采，采场内汇水可自然排出。评估区的侵蚀基准面为 380m，也就是说未来矿山开采不会造成矿山该含水层地下水水位下降，所以未来矿坑涌水依然以大气降水为主，随着采场面积的增大，对露天采场大气降水进行预测：

##### （1）计算方法及公式的选择

$$Q_{\text{降}}=F_{\text{上}} W/t$$

式中： $F_{上}$ —露天采场上开口面积（ $m^2$ ）

$W$ —大气降水量（ $m$ ）

$t$ —天数（ $d$ ）

$Q_{降}$ —露天采场年平均降水量

## （2）计算参数的确定

### a、露天采场上开口面积 $F_{上}$

根据矿山最终开采境界圈定，CI 采场的上口尺寸为  $570m \times 340m$ ，CII 采场的上口尺寸为  $380m \times 252m$ ，把两个露天采场上口看作两个椭圆形，根据椭圆型面积计算公式： $S = \pi \times a \times b$ （ $a$  为半长轴的长， $b$  为半短轴的长），计算得出 CI 采场上口面积为  $152133m^2$ ，CII 采场上口面积为  $75172m^2$ ， $F_{上}$  为两面积之和： $227305m^2$ 。

### b、大气降水量 $W$

根据气象数据得出评估区多年平均降水量为  $0.77m$ 。

### c、天数 $d$

一年 365 天。

## （3）计算结果

$$Q_{降} = F_{上} W / t = 227305 \times 0.77 / t = 479.52m^3/d。$$

最后预测矿坑未来涌水量为  $479.52m^3/d$ ，小于  $3000 m^3/d$ 。

## （2）露天采场对地表水的影响预测评估

露天采场均离地表水较远，不会造成水体流失。

综上，采矿工程活动不会影响到矿区及周围居民生产生活用水，且矿山开采不会造成地下水含水层水位下降，未来矿山涌水量将露天采场涌水量将达到  $479.52m^3/d$ ，小于  $3000m^3/d$ ，露天采矿未造成水体流失。

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对含水层的影响程度现状评估分级为**较轻级别**。

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山经过多年的开采，两个露天采场原有的林地地形地貌形态均被破坏，露天采场的挖损剥离了大量表土，造成大量岩石裸露，已经形成凹形地形地貌，环境因素不协调。

同时对工业广场及运输道路的压占，也对原地貌产生大的破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

综上所述，项目区内采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对地形地貌景观影响程度现状评估分级为**严重级别**。

## 2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

闫家沟石灰石矿经过 10 余年的开采，已经对原生地形地貌景观产生了严重的破坏和影响，随着矿山采矿的继续进行，将会对地形地貌景观产生更加严重的破坏。

未来矿山将按照开发利用方案设计继续进行露天开采，随着采出矿量的不断增加，采场面积也将逐渐增大、采坑深度也将逐渐加深。至本期设计开采结束，在露天采区矿山开采结束后，CI 采场将会形成一个上口 582m×340m，下口 435m×287m 的凹形采坑，露天采坑占地面积约 13.3933hm<sup>2</sup>，边坡最大垂高 80m；CII 采场将会形成一个上口 412m×285m，下口 345m×257m 的凹形采坑，露天采坑占地面积约 6.8507hm<sup>2</sup>，边坡最大垂高 40m，原来的山坡被削平，替而代之以的是两个凹形采坑，彻底的改变了原生的丘陵地貌形态。

同时对运输道路的压占，将继续对原地貌产生大的破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

综上所述，根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，矿业活动对地形地貌景观影响程度预测评估分级为**严重级别**。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状

矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染。闫家沟石灰石矿对露天采场周边土壤质量进行监测，监测结果见表 3-4。

表 3-4 闫家沟石灰石矿周边土壤监测结果 单位：mg/kg（PH 值无量纲）

点位		pH	砷	镍	铜	铅	锌	铬	镉	汞
露天采场周边农田	第一层	8.08	2.4	34.9	26.1	35.9	102	44.5	0.26	0.017
	第二层	8.01	2.5	22.8	22.8	39.2	109	32.2	0.187	0.018
二级标准		>7.5	≤25	≤60	≤100	≤350	≤300	≤250	≤0.6	≤1.0

对照《土壤质量标准》（GB 15618-1995）可知，闫家沟石灰石矿周边土壤各项

监测指标满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）二级标准要求，说明当地土壤环境质量状况良好。

矿山生产排放的废水污染源主要为露天矿坑涌水和生活污水。露天采坑正常涌水量为 314.02m<sup>3</sup>/d，由水泵提升至蓄水池后，沉淀处理后用于矿山降尘和绿化，正常情况下露天采坑涌水不外排。工作人员生活设施依闫家沟石灰石矿现有生活设施，生活用水量较小。

综上所述，项目区内采矿活动对水体和土壤环境污染较轻，采矿活动对水土环境污染程度现状评估分级为**较轻级别**。

## 2、矿区水土环境污染预测

矿山未来开采无拟新建工程单元，在建设和生产过程中排出的污染物基本不变，但随着矿山的继续开采，污染物的排出量继续增加，对造成水体、土壤造成进一步的污染，矿区水土环境污染程度将增大。根据 2012 年-2016 年土壤与水样监测结果对比，发现土壤环境与水体环境并未发生较大变化，土壤监测指标仍能满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）二级标准，地表水各项监测因子的浓度也仍低于地表水 IV 类标准。矿山剩余服务年限 7 年，根据之前的监测结果，预测未来矿山水土环境监测指标能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。

综上所述，项目区内采矿活动对水体和土壤环境污染较轻，采矿活动对水土环境污染程度预测评估分级为**较轻级别**。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

#### 1、土地损毁环节及时序

该矿山始建于 2003 年今已有十余年的开采历史，已形成完整的综合生产体系。主要开采层位为寒武系中统张夏组地层，采用露天开采的方式，因此在矿区内已经形成了 2 个较大的露天采坑，设计两个采坑的上口尺寸分别为 582m×340m 和 412m×285m，下口尺寸分别为 435m×287m 和 345m×257m，最大采深分别为 80m 和 40m。该露天采坑对土地的挖损，导致原地表植被将不复存在，自然表面将无植物被覆盖，极易容易导致扬尘和水土流失；此损毁行为将使原土地生产能力下降，形成生产力低下的表层土壤，对当地的生态环境造成了极大的破坏。

在矿山的建设及生产过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。闫家沟石灰石矿对土地的损毁主要为生产运输道路的压占损毁。

闫家沟石灰石矿矿山土地损毁环节及时序见图 3-1。

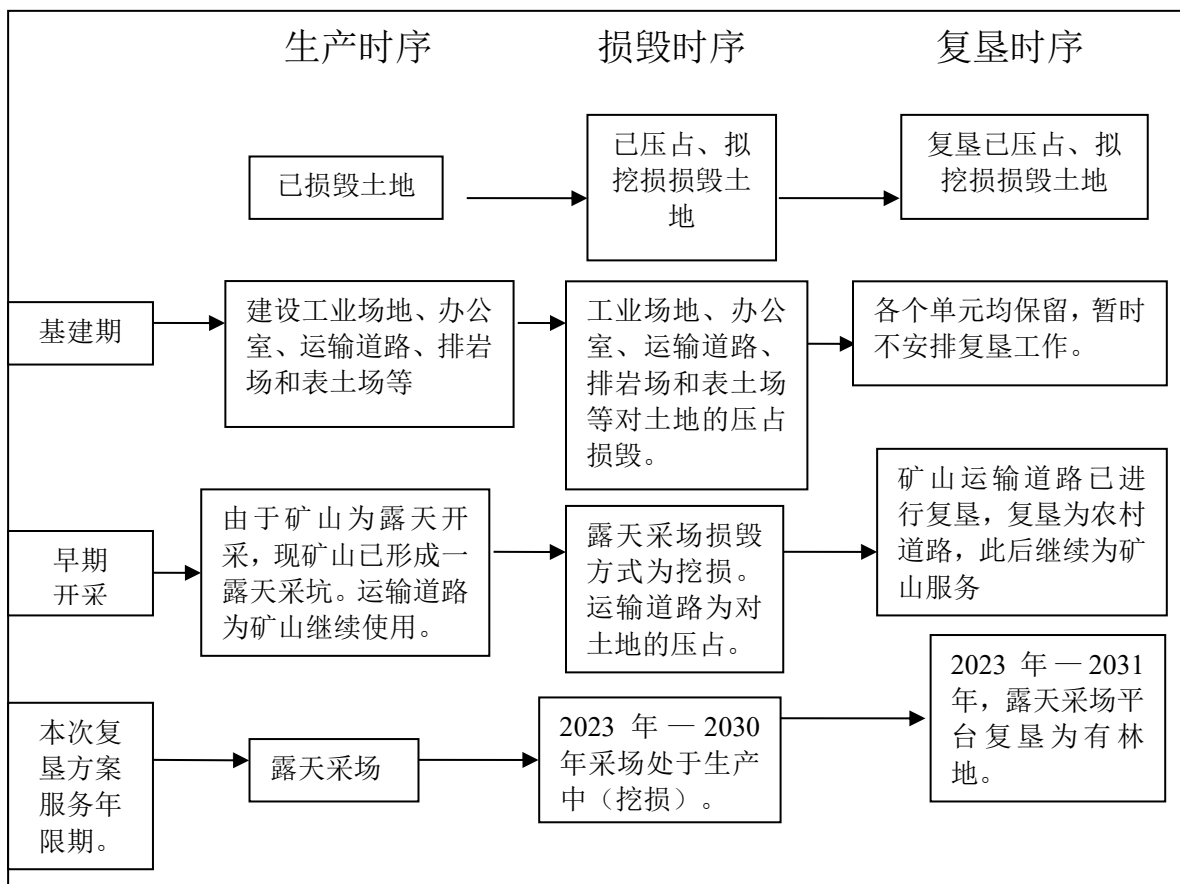


图 3-1 土地损毁环节及时序

## （二）已损毁各类土地现状

根据矿山地质环境现状调查结果，闫家沟石灰石矿采矿活动对土地的损毁主要是露天采场挖损损毁和运输道路对土地的压占损毁。

### 1) 露天采场

闫家沟石灰石矿是一座小型石灰石矿山，已采用露天开采 10 多年。现已成为包含两处露天采坑的露天矿，采用公路汽运开拓运输方式，目前矿山 CI 采场在 400m 水平进行开采，CII 采场在 590m 水平进行开采。现状情况下，CI 采场地表长约 570m、宽约 340m，CII 采场地表长约 380m、宽约 252m；两个露天采场均为位于封闭圈（390m）之上。

截至目前，CI 采场已挖损面积 18.4146hm<sup>2</sup>，CII 采场已挖损面积 6.9176hm<sup>2</sup>，合计已挖损土地面积 25.3323hm<sup>2</sup>。CI 采场损毁其他林地面积 3.3946hm<sup>2</sup>，乔木林地面积

0.0091hm<sup>2</sup>，损毁采矿用地面积 14.4600hm<sup>2</sup>；损毁农村道路面积 0.5510hm<sup>2</sup>，CII 采场损毁农村道路面积 0.1550hm<sup>2</sup>，损毁采矿用地面积 6.7626hm<sup>2</sup>；共计采矿用地面积 21.2226hm<sup>2</sup>，林地面积 3.4037hm<sup>2</sup>，农村道路 0.706hm<sup>2</sup>。

根据现场调查矿山前期开采，露天采场共开采了 CI 采场 430m、420m、410m、400m 四个台阶和 CII采场 600m、590m 台阶，造成了露天采场的挖损损毁和运输道路的压占损毁。2021~2023 年期间，陆续对 CI 采场及运输道路等区域开展了环境治理工程。治理采用土地平整、表土覆盖、并选择当地乡土植物和先锋植物、进行了环境治理，取得了良好的治理效果。露天采场治理面积 0.4885hm<sup>2</sup>。



图 3-2 CI 采场



图 3-3 CII 采场



图 3-4 CI 矿体露天采场平台种植情况

对照土地利用现状图，项目区内具体损毁情况详见表 3-5。

表 3-5 项目区已损毁土地面积统计表（单位  $hm^2$ ）

损毁类型	用地项目	土地利用类型				面积	损毁程度
		一级类		二级类			
挖损	露天采场	03	林地	0301	乔木林地	0.0091	重度
				0307	其他有林地	3.3946	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	21.2226	
		10	交通运输道路	1006	农村道路	0.7060	
压占	排岩场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2585	重度
	道路	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1821	
		小计				<b>25.7729</b>	

矿山现状开采条件下，矿业活动破坏乔木林地  $0.0091hm^2$ ，破坏其它林地  $3.3946hm^2$ ，破坏农村道路  $0.7060hm^2$ ，破坏采矿用地  $21.6632hm^2$ 。根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，矿业活动实际损毁林地面积大于  $2-4hm^2$ ，采矿活动对土地资源的影响程度现状评估分级为**较严重级别**。

### （三）拟损毁土地预测与评估

闫家沟石灰石矿建设项目主要由露天采场组成。损毁土地的方式主要有：露天采场开采对土地的挖损损毁。

未来矿山生产将利用现已形成的运输道路，运输道路不再新建、扩建，足以满足矿山今后生产的需要；而露天采场随着矿山的开采也也新增损毁的面积；随着采矿工程活动继续开展，露天采场挖损面积的增加，采场开采深度继续增加并向外部继续开采。

表 3-6 项目区拟损毁土地面积统计表（单位  $hm^2$ ）

损毁类型	用地项目	土地利用类型				面积	损毁程度
		一级类		二级类			
挖损	露天采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.6170	重度
		小计				1.6170	



表 3-7 项目区损毁土地汇总面积统计表（单位  $\text{hm}^2$ ）

损毁类型	用地项目	土地利用类型				面积	损毁程度
		一级类		二级类			
已挖损	露天采场	03	林地	0301	乔木林地	0.0091	重度
				0307	其他有林地	3.3946	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	21.2226	
		10	交通运输道路	1006	农村道路	0.7060	
	排岩场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2585	
	道路	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1821	
拟挖损	露天采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.6170	
小计						<b>27.3899</b>	

矿山总损毁面积为  $27.3899\text{hm}^2$ ，已损毁面积为  $25.7729\text{hm}^2$ ，拟损毁面积为  $1.6170\text{hm}^2$ 。

未来矿山生产将利用现已形成的运输道路，运输道路不再新建、扩建，足以满足矿山今后生产的需要；按照开发利用方案设计矿山继续进行露天开采，新增露天采场 CI 面积为  $0.5946\text{hm}^2$ ，C II 面积为  $1.0024\text{hm}^2$ 。

截至矿山开采结束，新增矿业活动破坏采矿用地  $1.6170\text{hm}^2$ 。根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制规范》中（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对土地资源的影响程度预测评估分级为**较严重级别**。

## 四、综合评估

### （一）现状综合评估

**现状综合评估：**根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度分级为较轻，地形地貌景观影响程度分级为严重，水土污染影响程度为较轻，土地资源的影响程度为较严重级别。因此，闫家沟石灰石矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

### （二）预测综合评估

**预测综合评估：**根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测地质灾害影响程度分级为较严重，预测含水层影响程度分级为较轻，预测地形地貌景观影响程度分级为严重，预测对水土污染影响影响程度为较轻，土地资源的影响程度为较严重级别。综上所述，闫家沟石灰石矿预测评估矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

## 五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布，危险程度，以及矿山开采对矿区地形地貌景观破坏和对含水层破坏的程度，采用半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响程度，治理分区可划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区等三个不同等级的防治区。矿山地质环境恢复治理具体分区方法及原则见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

#### 3、分区结果

采用上述分区方法，将整个评估区划分为两个区：**矿山地质环境重点防治区和一般防治区**。

##### （1）矿山地质环境重点防治区

矿山地质环境重点防治区为矿山地质环境影响现状评估或预测评估级别为严重级别区域，面积为 **42.5346hm<sup>2</sup>**。矿山地质环境重点防治区又可依据地质环境问题类型、区域位置等差异细分为各个亚区，详见表 3-7：闫家沟石灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理分区情况一览表。

##### （2）矿山地质环境一般防治区

矿山地质环境影响一般区为矿山地质环境影响现状评估和预测评估分级均为较轻区域，为矿区内采矿活动未影响区域，未遭受破坏，该区现主要为自然山地，面积33.2185hm<sup>2</sup>。对该区产生的地质环境问题主要为预防，保持区内地质环境现状不受破坏。

表 3-9 闫家沟石灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理分区情况一览表

分区域别	亚区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		现状评估主要地质环境问题	预测评估主要地质环境问题	恢复治理措施
		现状评估	预测评估			
重点防治区	露天采场	25.3323	26.9493	①对原生地形地貌景观破坏严重 ②破坏耕地、林地	①可以引发崩塌、滑坡及地面塌陷等地质灾害②对原生地形地貌景观破坏严重③破坏耕地、林地	①通过清除危岩等预防和治理崩塌、滑坡地质灾害②通过监测工程来实现地质灾害的预防和预报
	排岩场	1.8454	1.8454	①对原生地形地貌景观破坏严重 ②破坏耕地、林地	①对原生地形地貌景观破坏严重②破坏耕地、林地	通过监测工程来实现地质灾害的预防和预报
	工业场地	9.7958	9.7958	①对原生地形地貌景观破坏严重 ②破坏耕地、林地	①对原生地形地貌景观破坏严重②破坏耕地、林地	通过监测工程来实现地质灾害的预防和预报
	运输道路	3.9441	3.9441	①对原生地形地貌景观破坏严重 ②破坏耕地、林地	①对原生地形地貌景观破坏严重②破坏耕地、林地	严格按设计开拓运输
小 计		<b>40.9176</b>	<b>42.5346</b>			
一般防治区	采矿活动未影响区域	34.8355	33.2185	-	-	预防遭受破坏
合 计		<b>75.7531</b>	<b>75.7531</b>			

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围确定

根据闫家沟石灰石矿土地损毁预测分析，本矿山复垦区为露天采场及运输道路。复垦区范围拐点坐标见表 3-8—13。

本次损毁土地均为已损毁土地，拟损毁土地。其中已损毁区包括了露天采场、排岩场、工业场地和运输道路，面积分别为 25.3323hm<sup>2</sup>、1.8454hm<sup>2</sup>、9.7958hm<sup>2</sup>、3.9441hm<sup>2</sup>，共计 40.9176hm<sup>2</sup>。其中已损毁区包括了露天采场面积分别为 1.6170hm<sup>2</sup>。

闫家沟石灰石矿复垦区包括了露天采场、排岩场、工业场地和运输道路，面积共42.5346hm<sup>2</sup>。闫家沟石灰石矿的排岩场、工业广场及部分运输道路与本钢矿业公司闫家沟石灰石矿共用，且排岩场、工业广场及部分运输道路均在本钢矿业公司闫家沟石灰石矿矿区范围之内，闫家沟石灰石矿与本钢矿业公司闫家沟石灰石矿同属本钢矿业公司，本钢矿业公司闫家沟石灰石矿于2020年编制的地质环境保护与土地复垦方案中已包括以上三个部分的环境治理工作，所以工业场地和排岩场复垦责任为本钢矿业公司闫家沟石灰石矿，由于矿山已经将矿外部分露天采场、排岩场及运输道路进行治理，本方案复垦责任范围为矿区内露天采场面积为26.9493hm<sup>2</sup>，排岩场0.2585hm<sup>2</sup>，及运输道路0.1821hm<sup>2</sup>。

表 3-10 闫家沟石灰石矿露天采场 C I 采场复垦责任范围拐点坐标

拐点编号	坐标		拐点编号	坐标	
	X	Y		X	Y
J1	**	**	J21	**	**
J2	**	**	J22	**	**
J3	**	**	J23	**	**
J4	**	**	J24	**	**
J5	**	**	J25	**	**
J6	**	**	J26	**	**
J7	**	**	J27	**	**
J8	**	**	J28	**	**
J9	**	**	J29	**	**
J10	**	**	J30	**	**
J11	**	**	J31	**	**
J12	**	**	J32	**	**
J13	**	**	J33	**	**
J14	**	**	J34	**	**
J15	**	**	J35	**	**
J16	**	**	J36	**	**
J17	**	**	J37	**	**
J18	**	**	J38	**	**
J19	**	**	J39	**	**
J20	**	**		**	**

表 3-11 闫家沟石灰石矿露天采场 CII采场复垦责任范围拐点坐标

拐点编号	坐标		拐点编号	坐标	
	X	Y		X	Y
J1	**	**	J9	**	**
J2	**	**	J10	**	**
J3	**	**	J11	**	**
J4	**	**	J12	**	**
J5	**	**	J13	**	**

J6	**	**	J14	**	**
J7	**	**	J15	**	**
J8	**	**	J16	**	**

### （三）土地利用现状与权属

#### 1、土地利用类型

复垦区总面积为 **42.5346**hm<sup>2</sup>。项目区内的已损毁土地为矿区的露天采场、排岩场、工业场地和运输道路，共计损毁面积 **40.9176**hm<sup>2</sup>，其中拟损毁面积为 1.6170hm<sup>2</sup>。

本方案复垦区内损毁土地类型以采矿用地、乔木林地、其他林地和农村道路为主，其中采矿用地 33.7953hm<sup>2</sup>，乔木林地 2.3304hm<sup>2</sup>，其他林地 3.5495hm<sup>2</sup>，农村道路 2.8594hm<sup>2</sup>，共计 42.5346hm<sup>2</sup>，复垦区土地利用及面积统计详见表 3-14。

根据调查资料统计和分析，复垦区内土地类型为旱地采矿用地、其它林地、乔木林地、农村道路，根据现场踏勘，土壤类型以棕壤为主。

表 3-12 复垦区土地利用现状表 单位 hm<sup>2</sup>

地类				小计	占总面积比例%
一级类	二级类				
3	林地	301	乔木林地	2.3304	5.48
		307	其他林地	3.5495	8.35
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	33.7953	79.45
10	交通运输道路	1006	农村道路	2.8594	6.72
合计				42.5346	100.00

#### 2、土地权属状况

复垦责任区内大部分土地已经依法被本溪闫家沟石灰石矿有限公司征收，其余土地均为集体所有，属于本溪县田师傅镇大堡村。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程是一项涉及多学科的综合技术工程，实施过程中需要具有恢复治理专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准。在工程施工中，建设单位应积极与设计单位联系，按照设计实施各项治理工程。恢复治理工程的实施需要有专业人员亲临现场。

在项目实施过程中，严格按项目设计要求执行，按矿山开采对地质环境所造成的破坏类型、程度分类治理，对地质灾害隐患根据不同灾害类型、规模、易发程度及危害程度采取相应措施进行治理。

在治理工程实施过程中，对地质灾害治理工程要求严格执行崩塌、滑坡防治工程设计与施工技术规范。

吸收现有矿山环境治理与植被恢复工程的成功经验，使用技术成熟有经验的技术人员进行施工和管理。在植被恢复中选择当地优生树种，挖坑、覆土、栽种和养护过程严格按设计标准执行。

本方案所应用的矿山地形地貌景观恢复治理技术、生态恢复技术、各类地质灾害监测技术属于比较成熟的矿山治理工程技术，并且在其他类似矿山取得了良好的治理效果。因此，本项目矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，在技术上是非常有保障的。

#### （二）经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由闫家沟石灰石矿全部承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，经济效益显著。

矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

### **（三）生态环境协调性分析**

#### **1、对地形地貌影响分析**

（1）随着土地复垦、植被绿化等工程的实施，各损毁土地的区域在矿山生产结束后也会采用一定的绿化措施，土地功能及植被损毁的趋势将得到有效遏制和补偿性恢复。

（2）矿山对地貌景观的影响与现状相比不会有明显变化，地表的生态修复会有效得恢复林地地貌，降低工业开采对地形地貌的损失。

矿山开采对地形地貌的破坏可以通过土地复垦工程等措施恢复原来的基本面貌，达到与原地形地貌形态一致。

#### **2、对地表植被影响分析**

（1）矿山露天采场及运输道路等，对范围内的植被进行了损毁，矿山各损毁单元内部及周围植被较多，但矿山各损毁单元内没有珍稀濒危及受保护的植物，土地复垦工程可有效的进行补偿性恢复。

（2）项目在开采期如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对矿区周围、运输道路两侧植被造成践踏。但这种影响范围和程度较小，大多可自然恢复。项目开采后将占地范围内的植被造成损毁，但由于损毁面积较小、又没有珍稀濒危物种分布，因此矿山开采后对整个矿区植被的群落组成、覆盖度、频率、密度以及连续性等影响很小。

#### **3、对土壤质量影响分析**

矿山开采实施对土壤影响主要表现在：

（1）开发建设过程中，各种施工活动，如施工带平整、道路的修建和辅助系统等工程，对土壤造成损毁和干扰，不同程度地损毁了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，对土壤的理化性质造成不利影响。其中，最明显的变化就是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低。根据类比调查和有关资料，此类活动将使土壤的有机质降低30~50%。

(2) 矿石开采中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。

(3) 施工损毁，使土壤富集过程受阻。评价区土壤肥力的维持是生物富集的结果，原有林草大量的生物残体提供了土壤物质循环与养分富集的基础，而施工阻断了富集途径，阻断了生物与土壤间的物质交换。

(4) 施工过程中，各种机械设备和车辆排放的废气与油污、丢弃的固体废弃物、施工机具车辆的洗污水、各施工场地排放的生活污水等，也将对土壤环境产生一定的影响。

土壤是环境污染的承受者，有一定的自净能力，所以也是净化环境的主要因素。本区土壤类型多为棕壤土，对有机物的降解率高，纳污的能力也较强，土壤基本性质决定其具有一定的抗污、纳染能力。

#### 4、对水资源影响分析

##### (1) 水污染分析

根据开发利用方案设置，矿山露天采坑涌水用于矿山降尘和绿化，产生的生活用水较少，废水不外排，不存在污染周边地下水资源的问题。

##### (2) 对地表水资源分析

矿区周边的主要的河流为太子河流域，为季节性型河流，流量随季节变化大，雨季水量骤增，旱季水量甚小，因此矿区开采对周边河流水量影响小。

##### (3) 对地下水资源分析

矿山未来开采在侵蚀基准面之上，对含水层破坏较轻。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

复垦区面积为 42.5346hm<sup>2</sup>，有乔木林地占 5.48%，其它林地占 8.35%，采矿用地占 79.45%，农村道路占 6.72%，复垦责任区范围 27.3899hm<sup>2</sup>，地类构成与复垦区基本相同，面积相应复垦区主要为有乔木林地，其它林地，采矿用地和农村道路相应的减少。

根据调查资料统计和分析复垦区土地利用状况有如下特点：

(1) 复垦区土地损毁类型为挖损、压占，复垦区内主要用地类型为有林地、旱地和采矿用地，未占用基本农田，代表农作物为小麦、玉米作物等，生长良好。



(2) 复垦区及周边周边现有水利灌溉设施齐全。果园等土地的灌溉方式选择地表水塘集中灌溉、机民井抽取地下水和矿坑排水供给等多种方式。

复垦区土地全部属于集体土地。目前复垦区的土地权属关系清晰、界限分明，无权属纠纷问题。

## (二) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中方向决策和改良利用土地途径选择的基础。按一般土地适宜性评价的步骤，首先对需进行评价的土地进行土地质量调查，编制图件，并根据土地利用总体规划等文件，提出该土地利用的目标，两者进行匹配后，调节利用目标或者提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

矿区待复垦土地的适宜性评价，是在对评价土地总体质量调查和破坏土地情况统计与预测基础上进行的，根据调查和统计资料确定复垦土地的合理利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。

本项目土地复垦适宜性评价只对本次闫家沟石灰石矿复垦范围内遭破坏的需要复垦的土地的利用方式进行评定。

### 1、评价原则和依据

#### 1) 评价原则

综合考虑评估区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

##### (a) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对与不同评价单元的影响程度不同，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

##### (b) 因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

##### (c) 最佳效益原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展，复垦设计应充

分考虑国家和企业承受能力的基础上，以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑影响复垦方向确定的技术、资金等其他方面的因素，选择既有利于恢复自然环境，又能够产生一定经济效益的利用方式，以达到社会、经济、生态效益综合最佳。

#### (d) 动态性和持续发展的原则

矿山土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也应随损毁过程而变化，具有动态性。从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力。

#### (e) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，以达到复垦方案体系最优。

### 2) 评价依据

土地复垦适宜性评价应在详细调研复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

#### (a) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（1995年）、《土地复垦条例》（2011年）、《土地开发整理规划编制规程》（2000年）、地方性的复垦标准和实施办法等。

#### (b) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、复垦所在地区的土地利用总体规划等，具体见 1.3 节编制依据。

## 2、评价体系和评价方法

### 1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

### 2) 评价方法

评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价闫家沟石灰石矿矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (4-1)$$

式中： $Y_i$ ——第  $i$  个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$ ——第  $i$  个评价单元中第  $j$  参评因子的分值。

### 3、土地复垦适宜性评价单元类型划分

#### 1) 适宜性评价对象

根据对闫家沟石灰石矿评估区复垦责任范围确定本方案的评价对象为露天采场平台、露天采坑、露天采场边坡、排岩场平台、排岩场边坡、运输道路。各评价对象占地面积统计见表 4-1。

表 4-1 矿区评价对象占地面积统计表 单位  $hm^2$

评价对象		面积( $hm^2$ )	单元	损毁类型	损毁程度
露天采场	CI 边坡	3.3134	I	挖损	重度
	CI 平台	7.6637	II	挖损	重度
	CI 采坑	8.0321	III	挖损	重度
	CII 边坡	1.2869	IV	挖损	重度
	CII 平台	6.6532	V	挖损	重度
排土场	边坡	0.0779	VI	压占	重度
	平台	0.1806	VII	压占	重度
运输道路		0.1821	VIII	压占	中度
合计		27.3899	-	-	-

## 2) 适宜性评价单元划分

传统的单元划分方法是以土地利用现状、土壤类型、行政区划作为依据的。露天矿区土地复垦适宜性评价是针对未来土地适宜类型进行的，显然不能以土地利用现状为基础进行评价单元的划分；而且露天矿进行了大规模的土地搬运，不但改变了原有土地类型，也改变了原有自然土壤类型，经过人为的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，就不能以土壤类型为划分依据；本项目进行开采需征地，征地后属同一行政单元。因此，不可以完全依据传统的单元划分方法对闫家沟石灰石矿复垦土地单元进行划分。

根据以上分析，在对本项目进行土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：CI 采场平台（I）、CI 采场边坡（II）、CI 采坑（III）、CII 采场平台（IV）、CII 采场边坡（V）、排土场边坡（VI）、排土场平台（VII）、运输道路（VIII）矿区复垦土地适宜性评价共计分成八个单元。

## 4、土地复垦适宜性评价参评因子选择

### 1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

#### a) 可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

#### 2) 持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

#### c) 差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

### 2) 评价因子确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价

因子，由于闫家沟石灰石矿的开采并未造成污染，所以污染的指示不予考虑。最终确定评价因子为 5 个：地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件和排水条件。

a) 地表坡度

本评估区各评价单元为人工设计并堆砌形成，表面坡度易获得。各评价单元坡度存在差异性，且符合持续性原则，可以选做本方案适宜性评价的评价因子。

b) 地表物质组成

地表物质组成可以显示为沙土、壤土、岩土混合物、石质等。地表物质的不同，对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

c) 有效土层厚度

本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本项目各评价对象表层无土壤，可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土，有效土层厚度取覆土厚度。

d) 灌溉条件

本评估区处于大陆性温带季风气候区，据本溪市气象站多年资料统计，年平均降水量 880mm 左右，降雨多集中在七、八、九月份，平均气温 8.2℃，最低气温-24℃，第四纪冻结深度 1.2m 左右，湿度系数 0.5，属于“湿度不足带”。由于雨量集中，对矿坑充水及冲刷破坏地形起着十分重要作用。因此特定阶段有稳定的灌溉条件、有灌溉水源保证差、无灌溉水源等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

e) 排水条件

不淹没或偶然淹没，排水条件好；季节性短期淹没，排水较好；季节性长期淹没，排水较差；长期淹没，排水很差等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

## 5、评价单元适宜性等级评定

本方案对复垦 CI 采场平台（I）、CI 采场边坡（II）、CI 采坑（III）、CII 采场平台（IV）、CII 采场边坡（V），排土场边坡（VI）、排土场平台（VII）、运输道路（VIII）采取极限条件法对其分别进行林地、草地及耕地评价，以确定复垦对象对于林地、草地和耕地的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终复垦方向。

1) 评价单元适宜性等级评定

a) 评价因素等级标准的确定

结合矿区的实际情况及本钢集团的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地适宜性评价的等级标准。

表 4-2 闫家沟石灰石矿矿区复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	园地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1	1
	5~25	1	1	1	1
	25~45	2	不	2	1
	>45	3	不	不	2 或 3
积水状况	不积水	1	1	1	1
	季节积水	4	不	4	3 或 4
	常年积水	不	不	不	4
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1	1
	岩土混和物	2 或 3	3	2 或 3	2
	砂土、砾质	3	不	不	2 或 3
	石质	不	不	不	3
覆土厚度 (mm)	500 以上	1	1	1	1
	300-500	1	2	2	1
	300 以下	2 或 3	3 或不	3 或不	1
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	3	2	2
	无灌溉水源	3	不	3	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1	1
	季节性短期淹没，排水较好	2	2	2	2
	季节性长期淹没，排水较差	3	不	3	3
	长期淹没，排水很差	不	不	不	不

b) 评价单元土地质量状况

经调查，闫家沟石灰石矿土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 4-3。

表 4-3 评价单元土地损毁状况

评价单元	影响因子			排水条件
	坡度 (°)	地表组成物质	有效土层厚度 (mm)	
CI 采场平台 (I)	<10	压实的岩石碎块	0	不淹没
CI 采场边坡 (II)	60	岩石基岩	0	不淹没
CI 采坑 (III)	<10	压实的岩石碎块	0	淹没
CII 采场平台 (IV)	<10	压实的岩石碎块	0	不淹没
CII 采场边坡 (V)	60	岩石基岩	0	不淹没

排土场边坡 (VI)	25~35	石质、砂土	0	不淹没
排土场平台 (VII)	<8	石质	0	不淹没
运输道路 (VIII)	5~10	壤土和沙土	0	不淹没

c) 等级评定结果

将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比, 采用极限条件法, 确定待复垦单元土地复垦适宜性等级, 评价等级结果如下:

表 4-4 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析	可行性
林地评价	三等	表面物质组成、覆土厚度	先进行平整, 然后进行全面覆土栽种树木。初期需要建设灌溉措施, 待复垦稳定后可转为依靠自然降水, 考虑到其复垦后效果将其复垦为灌木林地。	可行
耕地评价	不适宜	地表物质组成、无土壤层	露天采场平台复垦的工程措施通过平整, 客土很难满足农作物对地表组成物质和质量的要求, 不适宜种	不可行
草地评价	二等	表面物质组成、覆土厚度	进行简单整治和覆少量土后, 选择绿肥牧草, 适时播种, 采用混播技术。考虑到其原土地利用类型故不	可行

表 4-5 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析	可行性
林地评价	不适宜	地形坡度、表面物质组成	地形坡度太大, 不适宜复垦成为林地	不可行
耕地评价	不适宜	地形坡度、表面物质组成和覆土厚度	地形坡度太大, 不适宜复垦成为耕地	不可行
草地评价	不适宜	表面物质组成	地形坡度太大, 不适宜复垦成为草地, 以在现有采排工艺和技术经验条件下, 减少工程投资, 为防止水土流失和滑坡, 不宜采用大面积覆土的形式, 因此不适宜复垦为草地。	不可行

表 4-6 露天采坑土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析	可行性
林地评价	不适宜	表面物质组成、覆土厚度、排水条件	矿山封闭圈为 390m, 露天采坑标高 380m, 位于封闭圈之下, 无法自然排水, 不能复垦为有林地, 可复垦为坑塘水面	不可行
耕地评价	不适宜	地表物质组成、覆土厚度、排水条件	矿山封闭圈为 390m, 露天采坑标高 380m, 位于封闭圈之下, 无法自然排水, 不能复垦为旱地, 可复垦为坑塘水面	不可行

草地评价	不适宜	表面物质组成、覆土厚度、排水条件	矿山封闭圈为 390m，露天采坑标高 380m，位于封闭圈之下，无法自然排水，不能复垦为草地，可复垦为坑塘水面	不可行
------	-----	------------------	---	-----

**表 4-7 排土场边坡土地复垦适宜性评价结果表**

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析	可行性
林地评价	二等	表面物质组成、覆土厚度	先进行平整，然后进行全面覆土栽种树木。初期需要建设灌溉措施，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，考虑到其复垦后效果将其部分复垦为有林地。	可行
耕地评价	三等	地表物质组成、无土壤层	首先对其表面进行平整，先进行平整，然后根据土源情况进行全面覆土，要求覆土厚度达到 0.8m。初期需要建设灌溉措施，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，考虑到损毁前土地利用类型，不复垦为耕地。	可行
草地评价	二等	表面物质组成、覆土厚度	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，采用混播技术。考虑到其原土地利用类型故不	可行

2) 评价单元（运输道路）适宜性等级分析

对道路的复垦工作主要是对其进行修缮以利于复垦工作的进行，在道路两侧种植两排行道树以起到绿化降尘的作用。为保证矿区复垦工作运输的需要，将其复垦为农村道路。

**7、土地复垦适宜性评价结果及复垦方向确定**

本方案的土地复垦适宜性评价共划分为八个单元，对露天采场平台、露天采场边坡、露天采坑三个单元选定合适的指标，建立评价标准对闫家沟石灰石矿矿区待复垦土地宜林等级进行评定。结果如表 4-7。

**表 4-8 土地复垦适宜性评价结果表** 单位  $hm^2$

评价单元	复垦利用方向	复垦面积	复垦单元
I (CI 采场平台)	有林地	7.6637	I
II (CI 采场边坡)	-	-	II
III (CI 采坑)	坑塘水面	8.0321	III
IV (CII 采场平台)	有林地	6.6532	IV
V (CII 采场边坡)	-	-	V
VI(排土场边坡)	有林地	0.1806	
VII(排土场平台)	灌木林地	0.0779	
VIII (运输道路)	运输道路	0.1821	
合计		22.7869	



### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

##### (1) 需土量分析

根据“第五章”中章节“二、矿区土地复垦”中土地复垦工程量测量结果，将各个复垦区域所需客土量统计见表 4-9。

表 4-9 需土量统计表

项目	露天采场平台	排土场平台	排土场边坡	合计
需覆土量 (m <sup>3</sup> )	70540	903	43	71486

##### (2) 土源供应量分析

在矿山前期开采建设过程中，该矿山考虑到了今后矿山的复垦工作的开展，将矿山开采过程中剥离出来的土壤存放在矿山的表土场内，以备后期开展复垦工作所使用，该表土场位于本钢矿业公司闫家沟石灰石矿矿区范围之内与之共用，且表土场规模已经形成，占地面积为 5.3578hm<sup>2</sup>，现表土场内存土量约 13.44 万 m<sup>3</sup>，能够满足本溪闫家沟石灰石矿复垦使用，表土场中心坐标为 X=\*\*，Y=\*\*。



图 4-1 表土场

#### 2、水资源平衡分析

##### (1) 需水量计算

经计算乔木的灌水定额为 252m<sup>3</sup> / hm<sup>2</sup>，灌木林地的灌水定额为 210m<sup>3</sup> / hm<sup>2</sup>。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水。因此，整个复垦期需水量为 27595 m<sup>3</sup>，表 4-9。

**表 4-10 需水量统计表**

项目	露天采场平台	排土场平台	排土场边坡	道路边坡	合计
需水量 (m <sup>3</sup> )	26664	341	177	413	27595

(2) 供水量分析

项目区位于本溪县田师付镇大堡村，矿区内无其它水源工程，可利用水量主要为大气降水和矿区外的太子河。本项目采区采矿终了将形成两个露天采坑，可考虑利用 380m 露天采坑内积水作为复垦工作的水源。而露天采场内汇水量由大气降水量两部分组成。由于采场最低标高在侵蚀基准面之上，加之地质构造简单，含水性和透水性都很差，地下涌水量很小。大气降水是采场排水量的主要部分。此外在距矿区 1km 处的太子河也可以作为矿山今后复垦的主要水源之一，平均水深 0.3m，流量 3.5m<sup>3</sup>/s，（07 年 5 月 12 日测得）；丰水期河水位最高标高 101.22m，河床最宽达 163m，最大流量 500m<sup>3</sup>/s。（07 年 8 月 3 日测）河谷宽 100~180m。

本次复垦灌溉采用水车拉水的灌溉方式灌溉。复垦水源取自采场内及太子河水，供水量远大于需水量，所以，项目区灌溉水能够得到充分保证。

**(四) 土地复垦质量要求**

根据该矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），制定各复垦单元复垦标准。

**1、有林地复垦标准**

- 1) 有效土层厚度 0.5m 以上；
- 2) 土壤 pH 值在 6.5~7.0 之间，有机质含量≥2%；
- 3) 土壤容重 1.10~1.45g/cm<sup>3</sup>，土壤质地为砂质粘土，砾石含量小于 10%；
- 4) 排水设施满足场地要求，防洪设施满足 20 年一遇的防洪标准；
- 5) 植树后加强管理，当年造林成活率 95%以上，三年后植树存活率达 80%，郁闭度 0.3 以上。

**2、坑塘水面复垦标准**

- 1) 保持景观完整性与多样性，具有一定的景观效果；
- 2) 容积满足 5 年以上的蓄水量；
- 3) 水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV、V 类以上标准。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1、矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

###### (1) 矿山地质环境保护目标

闫家沟石灰石矿采矿活动引发的主要地质环境问题是地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染破坏。依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，闫家沟石灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理总体目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，即矿山关闭后采矿影响范围内的生态应基本恢复到与周边和区域环境相协调的状态，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体目标为：

①最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

②开采活动形成的高陡边坡滑塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；对威胁道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到 100%；

③降低矿山开采活动对含水层破坏的影响；

④及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

###### (2) 土地复垦预防目标

①从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据田师付镇土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；

②根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；

③避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

## 2、矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

### (1) 矿山地质环境保护任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在对闫家沟石灰石矿矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理方案的主要任务。其具体任务为：

①建立露天采场边坡稳定性监测及预警预报体系；

②利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；

③提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的不稳定边坡采取及时措施；注重对采场边坡的治理。在矿山开采过程中，减少或避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生；

④矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

⑤在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

### (2) 土地复垦预防任务

①对露天采场、排岩场、等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地资源恢复治理方案；

②在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；

③按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

④根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

## (二) 主要技术措施

### 1、地质灾害预防措施

#### (1) 露天采场滑坡预防措施

①水是促使滑坡发生和发展的主要因素，因此消除水对滑坡的影响是治理滑坡的一个重要环节，基建工程和道路开挖形成的边坡，利用边坡范围内的自然沟谷，布置

排水系统，排除边坡范围内的地表水和地下水。

②在边坡影响带内不得建设或布设重要的建构筑物或需长期使用和保护的各种设施；

③进行长期观测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理。

## 2、含水层破坏保护措施

(1) 开采过程中严格按照开发利用方案开采，采用露天采矿法，避免采矿破坏含水层结构。

(2) 对地下水水位、水质、坑底排水量进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，采矿过程中注意防水。同时优化坑底排水处理系统，确保水质达标排放。

(3) 矿坑水经处理后可进行矿山日常除尘用水，也可进行复垦灌溉。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对地下水的开采。

(4) 尽量减少弃渣的排放，并对弃渣石做好防护措施，防止地表水漏失或对地下水遭受污染，并做好地下水水位观测及矿坑涌水量观测，对地下水水质进行定期监测。

## 3、地形地貌景观保护措施

(1) 严格按照开发利用方案进行开采，开采废石如数排放至已建的排岩场内，不在破坏新的土地，减少对地表地形地貌景观造成破坏；地表矿山生产运输尽量避免占用破坏临时用地，减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 采矿地面活动应严格限制在矿区范围内，及时对其矿区及周边空置土地的进行绿化养护，防止对周边地形地貌景观和土地资源的破坏。

(3) 在采矿期间，加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展，结合当地的土壤特点，利用地方树种，重点对办公生活区进行植树绿化，减少对地形地貌景观破坏程度。

(4) 地表如需要对临时用地进行征用时，在满足施工要求的前提下，应尽量减少场地施工临时占地，以减轻对施工场地周围土壤、植被的影响，施工过程中应严格限制在施工范围内，不得随意扩大范围，并在施工完成后对施工临时占地恢复原有地形地貌，恢复原有生态环境。

## 4、水土环境污染预防措施

(1) 生活污水采用污水处理厂处理后再利用；矿坑水经处理后可进行矿山除尘用水，也可进行复垦灌溉。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对地下水的

开采。

(2) 矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB8978—2002)所规定的限值, 以免对周围地表水和地下水环境造成污染。

(3) 严格按照开发利用方案实施, 矿山在运输矿石的过程中对矿石进行有效覆盖, 防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染, 定期对矿区洒水, 防止扬尘造成土壤污染。

(4) 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水和土壤环境的不利影响, 在矿山开采过程中, 应建立完善的环境监测制度, 掌握 各类废水的排放情况, 定期监测各类污染物是否达标。

### 5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划生产布局, 减少损毁范围。生产过程中应加强规划和施工管理, 尽量缩小对土地的影响范围, 各种生产活动应严格控制在规划区域内。各种运输车辆规定固定路线, 道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔, 应采用垃圾筒收集, 由环卫部门定期将垃圾运往城市垃圾处理场或运往市政管理部门指定场所进行处理。

(2) 矿山闭坑阶段各场所尽量减小占地, 减小地表植被损毁面积。工业场地内各区域的拆除、平整等工程尽量避免二次损毁, 临时占地面积控制在最低限度, 尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁。

(3) 建筑垃圾的处理措施。矿区地面建筑主要以砖砌结构为主, 且交通便利, 将废弃砖、瓦、混凝土由矿方全部运往周边垃圾填埋场集中处理。

### (三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防工作, 计入生产成本, 本方案不安排具体工作量。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果, 结合矿山服务年限和开采计划, 闫家沟石灰石矿矿山地质灾害治理目标是: 最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏, 对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措

施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

### 1、矿山地质环境保护目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失。

### 2、恢复治理目标

开采活动形成的高陡边坡滑塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；避免和减缓采场可能引发的崩塌、滑坡及其伴生的地质灾害造成的损失；对威胁运输道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，有效治理和预防地质灾害的发生。

### 3、任务

提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的不稳定边坡采取及时措施；注重对采场边坡的治理。在矿山开采过程中，减少或避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

## （二）工程设计

### 1、露天采场地质灾害防治工程

（1）矿山工程建设及开采生产要严格按矿山设计及开发利用方案进行，阶段边坡高度、坡角、阶段平台宽度均要满足设计要求；

（2）采场边坡陡坎的下缘 20m 范围内为崩塌地质灾害主要影响地段，现场生产作业前要先由安全员对上缘边坡陡坎进行观测，确认无发生崩塌、落石可能后方可进行施工。

（3）清除边坡危岩，经现场调查，露天采场边坡有危岩体存在，在爆破震动等人类活动影响下，有失稳的可能，威胁施工作业人员和设备安全，应进行清理，经现场调查统计，露天采场近期共需清理危岩 420m<sup>3</sup>。

（4）CI 露天开采结束后，在 CI 露天采场坑塘水面上部平台边缘铺设铁丝拦网，防止人、畜误入露天采坑内的坑塘水面，根据矿山实际情况共计铺设铁丝拦网 1180m。

（5）CI 露天开采结束后，采坑复垦为坑塘水面，待发生暴雨时，需对露天采坑进行抽水，防止水面上升淹没封闭圈，使采坑积水外流，造成危害。故待采场闭坑后，设置水泵对露天采坑进行抽水，待水位到达警戒水位线时，开始进行抽水，将水抽至采场北面的本钢闫家沟石灰石矿采场附近的涵洞，顺涵洞流入附近的太子河中。

（6）在矿山生产过程中注重监测、观察工作，滑坡地质灾害在临灾前具有非常

明显的前兆特征，如滑体外围受剪变形、滑坡体前缘坡脚处土体出现上隆(鼓胀)现象、有岩石开裂或被剪切挤压的音响等，在发现上述异常现象后及时采取人员及设备撤离、避让等保护措施；

露天采场边坡崩塌地质灾害防治工程工程量见表 5-1。

表 5-1 露天采场边坡崩塌地质灾害防治工程量表

序号	分项工程	工程量	备注
1	清除边坡危岩	420m <sup>3</sup>	
2	铺设铁丝拦网	1180m	
3	水泵抽水	20 年	

## 2、含水层破坏防治工程

采矿生产工程活动对矿区地下含水层的破坏较小，未造成矿区地下水水位下降，对地下含水层的影响与破坏较小，不会造成地表水体漏失、对当地居民生产生活用水影响较小。

含水层破坏防治可采取监测手段，当发现有含水层发生破坏较严重时，应采取有效措施进行治理。

对附近村庄的井水进行地下水观测，加强对地下水的跟踪监测。监测内容为含水层水质、水量的变化情况。监测点位置布设等情况见附图 3 及含水层监测章节。

### （三）技术措施

根据《方案》工程设计要求，严格按照设计规范技术要求，加强施工管理，以确保工程质量项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。矿山企业应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。做好项目后续维护管理及监测工作。



#### 四) 主要工程量

表5-2 闫家沟石灰石矿矿山地质灾害治理总工程量一览表

序号	名称	单位	工程量	备注
<b>1</b>	<b>露天采场地质灾害防治工程</b>			
(1)	清理边坡危岩	m <sup>3</sup>	420	
(2)	铺设铁丝拦网	m	1180	
(3)	水泵抽水	年	20	

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，本项目损毁土地面积为 42.5346hm<sup>2</sup>。复垦责任面积为 27.3899hm<sup>2</sup>，实际复垦土地面积为 22.7896hm<sup>2</sup>，其中有林地 14.4975hm<sup>2</sup>（已复垦面积 0.2088hm<sup>2</sup>），其他林地 0.0779hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1821hm<sup>2</sup>，坑塘水面 8.0321hm<sup>2</sup>，复垦面积共计 22.7896hm<sup>2</sup>，采场边坡面积为 4.6003hm<sup>2</sup>（采场边坡为高陡边坡，植被种植难度大，存活率低，因此本方案中不对采场边坡进行复垦），土地复垦率为 83.20%

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表 单位 hm<sup>2</sup>

一级类	二级类	面积	
		复垦前	复垦后
3 林地	301 乔木林地	2.3304	14.4975
	307 其他林地	3.5495	0.0779
6 工矿仓储用地	602 采矿用地	33.7953	-
10 交通运输用地	104 农村道路	2.8594	0.1821
11 水域及水利设施用地	114 坑塘水面	-	8.0321
合计		42.5346	22.7896

#### (二) 工程设计

矿山开采已经产生的挖损、堆积地貌，造成土地损毁，使原有的土地资源遭受损毁，因此需采取有效的土地复垦措施，使损毁的土地恢复到可利用状态。根据土地利用规划和矿山土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。

依据闫家沟石灰石矿土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实

施方式，将该矿复垦单元分为采场平台和运输道路。针对复垦单元设计复垦工程，主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、监测工程、管护工程等。各待复垦单元具体复垦工程设计详述如下。

### 1、露天采场平台

根据开发利用方案设计，矿山露天采场最终为凹陷采坑。本方案通过分析评价，拟将露天采场平台复垦为有林地，以使乔木更好地遮挡边坡，营造景观。由于 CII 矿山为山坡开采，排水条件较好，CII 露天采坑也可复垦为有林地，CI 采场露天采坑位于封闭圈之下，不能自然排水，所以复垦为坑塘水面，坑塘水面面积为 8.0321hm<sup>2</sup>。

矿坑积水达到平衡时的年均衡式可概括略表示为：

$$a F_1 H_1 + \beta V_d = F_2 H_2$$

式中：F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>—分别为矿坑上开口和坑积水面积（m<sup>2</sup>）；

H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>—分别为年平均降水量和蒸发量（m）；

a—雨洪径流系数(取 0.5)；

V<sub>d</sub>—区外进入水量（m<sup>3</sup>）；

β—正常径流系数 0.5；

根据本溪县多年气象资料，年平均蒸发量 1600mm，年平均降水量 772.5mm，日最大降水量 229mm，山区雨洪径流系数约为 0.5（含有效降水和地形坡度影响），CI 露天采场上口面积 19.08 万 m<sup>2</sup>，下口面积 5.7152 万 m<sup>2</sup>，汇水面积 37.6847 万 m<sup>2</sup>。

因为已知 F<sub>1</sub>(矿坑上开口面积)、F<sub>2</sub>(积水坑水面面积)、F<sub>3</sub>(矿坑坑底面积)和 h(矿坑深度)，利用台体近似公式  $V = \frac{1}{3}h(F_{上} + F_{下} + \sqrt{F_{上}F_{下}})$  推算出积水深度为：

$$h_x = \frac{h(S_1 - S_2)}{S_3 - S_2}, \text{ 其中 } S_1 = F_1 + F_3 + \sqrt{F_1 F_3}; S_2 = F_1 + F_2 + \sqrt{F_1 F_2}; S_3 = F_2 + F_3 + \sqrt{F_2 F_3}。$$

计算结果 h<sub>x</sub>=10m。

利用类似的方法推算出一日最大暴雨（229mm）淹没深为 0.58m。

由上述可知，380m 标高终采后在没有其他外来进水时，矿坑的常年淹没标高为 390m，积水水面面积约为 8.0321hm<sup>2</sup>。

考虑到开采设计的各个阶段，本方案对 CII 露天采场终期采坑 390m 以下保留水面作为坑塘水面。

矿山设计确定采用 100D-16×3 型离心水泵 3 台，流量 72m<sup>3</sup>/h，扬程 30.6m，电

机功率 13kw，对采坑进行排水。根据有关专业提供的排水量数据，地下涌水的小时排水流量为 37.73m<sup>3</sup>/h，正常降雨径流的小时排水流量为 405m<sup>3</sup>/h。暴雨期的小时排水流量约为 853m<sup>3</sup>/h。考虑到节约能量和保证水泵运行平稳，在非雨季用小流量泵排出正常地下涌水，在雨季采用大流量泵排水。

在非雨季，选用 2 台排水泵排地下涌水，一用一备，单泵流量应不小于 37.73m<sup>3</sup>/h；为方便维护管理，便于调节，在雨季以正常降雨径流小时排水流量为基础，兼顾暴雨期的小时排水流量，排水泵型号尽量统一，在雨季选 2 台工作泵排水，暴雨期 2 台同时工作，正常降雨时一台工作，另一台作为备用。为确保安全，另留一台水泵在仓库中干式备用，此时单泵流量不应小于 405m<sup>3</sup>/h。

采掘最终坑底绝对标高为 380m，管道总长度约为 500m，根据暴雨期排水总流量，排水管径应为 DN400，此时所需水泵的总扬程约为 43m，故选择 250QGW500-60-132 型水泵，在 Q=428.5m<sup>3</sup>/h 时，H=50 米，N=132kW，可满足排水要求。非雨季的排水流量为 42.75m<sup>3</sup>/h，排水管管径取 DN100，排水管总长约 1674m，据此计算出水泵扬程为 196.3m，故选择 200QJ50-197/13 型水泵，在 Q=43m<sup>3</sup>/h 时，H=216m，N=44kW，可满足排水要求。

水泵采用现场手动启、闭。

## 1、露天采场平台

### (1) 土壤重构工程

#### ①地形平整工程

对准备栽植植被的露天采场平台进行平整，使平整后的平台呈凹凸不平状，微向内倾斜，以增加表面的粗糙度和抗滑力。平台面积 14.1081hm<sup>2</sup>，平均平整厚度 0.1m，平整量为 14108.1m<sup>3</sup>。

#### ②客土工程

本次露天采场平台的复垦面积为 14.1081hm<sup>2</sup>，复垦方向为有林地。为了满足复垦乔木刺槐的生长要求，本次工程中所采用的是全面覆土栽种法，在 CI、CII 采场平台、内全面覆土 0.5m 后以 1.5m×1.5m 的间距种植刺槐，需客土 26664m<sup>3</sup>。

具体过程操作，先将表土运至露天采场平台，然后使用推土机在采场平台内进行土方平整，使得表土相对均与的覆盖至露天采场平台内，然后在露天采场平台内种植刺槐。

### (2) 植被重建工程

### ①栽植刺槐

露天采场平台复垦为有林地的树种选择刺槐，地径 1cm 以上的 I 级苗。株行距 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株。平台总面积 14.1081hm<sup>2</sup>，共需刺槐 62703 株。

## 2、排土场复垦工程设计

排土场面积共计 0.2585hm<sup>2</sup>，其中平台面积为 0.1806hm<sup>2</sup>，复垦成有林地，边坡面积为 0.0779hm<sup>2</sup>，复垦成灌木林地。

### 1) 覆土工程

排土场平台采用全面覆土，面积为 0.1806hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.5m，覆土量为 903m<sup>3</sup>。排土场边坡采用穴状覆土，面积为 0.0779hm<sup>2</sup>，植株距为 1.5m×1.5m，坑穴规格为坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，覆土量 43m<sup>3</sup>。

因此，排土场覆土量共计 946m<sup>3</sup>。

### 2) 种植工程

排土场平台复垦有林地的树种选择刺槐，地径 1cm 以上的 I 级苗。株行距 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株。平台总面积 0.1806hm<sup>2</sup>，共需刺槐 802 株。

排土场边坡复垦为灌木林地，面积为 0.0779hm<sup>2</sup>，种植紫穗槐，种植株行距为 1.5m×1.5m，坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，共需栽植紫穗槐（胸径 1-2cm）693 株（每穴 2 株）。

### 3) 灌溉工程

排土场采用水车拉水方式灌溉。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，根据植物灌水定额公式，复垦期间排土场平台需水量约为 341m<sup>3</sup>，排土场边坡需水量约为 177m<sup>3</sup>，总的需水量约为 518m<sup>3</sup>。

## 3、运输道路

道路复垦主要用于对复垦的管理和植物的运输，此部分道路可通过复垦工程将矿山生产道路复垦为农村道路。道路两侧的边坡大多立地条件良好，可以直接进行种植，为了车辆行驶安全，故在道路两侧边坡不栽植乔木，复垦成灌木林地。

### 1) 种植工程

道路两侧边坡面积为 0.1821hm<sup>2</sup>，种植紫穗槐，种植株行距为 1.5m×1.5m，坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，共需栽植紫穗槐（胸径 1-2cm）1618 株（每穴 2 株）。

## 2) 灌溉工程

道路两侧边坡采用水车拉水方式灌溉。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，根据植物灌水定额公式，复垦期间需水量约为 413m<sup>3</sup>。

## (三) 技术措施

### 1、工程技术措施

#### (1) 平整工程

本工程中需对露天采场平台进行平整。由于矿山开采造成地表的破坏，形成岩土混合的地貌，已经不具备植被的立地条件，需要先对其进行平整，根据适宜性分析的结果，按照一定的标准对其进行客土。平整的步骤如下：

①对露天采场平台逐层堆垫、逐步压实，减轻后期非均匀沉降的过程；

②利用矿山剥离的表土实施覆盖，压实平整；

③进行人工生态系统的建设工作，种植适生性强的树种或农作物。

#### (2) 客土工程

对于评估区内的客土，尤其是全面客土区，为了优化土壤结构，提高土壤自身的保水保肥能力，取得较好复垦效果，先在平台上铺一层粘土，然后再在上面客土，最后在复垦区内种植相应的植被。客土量为 7.1486 万 m<sup>3</sup>

#### (4) 植被复垦工程

植被复垦工程为复垦工作重点，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被复垦，本次植被复垦工程单元为露天采场及运输道路，复垦方向为林地。植被复垦工程设计包括物种选择、种植设计、生物工程、抚育管理等。

### 2、生物化学措施

#### (1) 植被恢复工程

树种选择主要遵循以下原则：

##### ①尽量选择乡土树种

乡土树种，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察评估区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

### ②种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到乔灌草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机械阻隔作用，同时还有利于鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，它们对植物病虫害可以起到很好地抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。本方案采用灌木林地的剥离土作为回填客土来栽植乔木，土中有灌木和草丛的腐殖质增加土质肥力，同时有灌木和草丛的根系存在，便于形成乔灌草的合理搭配。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，乔灌草结合，快速恢复植被的原则，栽种适宜在土石山地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。根据周边矿山已有的种植试验，本方案确定种植过程中选用刺槐。

表 5-4 为闫家沟石灰石矿土地复垦适生植被表。

表 5-4 闫家沟石灰石矿土地复垦适生植被表

序号	种类	植物	特点
1	乔木	刺槐	刺槐又称洋槐，属落叶乔木，强阳性树种，不耐荫庇，喜较干燥而凉爽气候，较耐干旱瘠薄，不耐水湿，根系发达，具有根瘤，在石灰性、酸性土、中性土以及轻度盐碱土上均能正常生长，其抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用

### (2) 土壤培肥

露天采场种植前，需进行土壤培肥，施放有机肥 300kg/hm<sup>2</sup>，共计施肥 6782.25kg。

## (四) 主要工程量

### 1、露天采场

本次设计露天采场平台复垦为有林地，面积 14.1081hm<sup>2</sup>。根据前述工程设计，复垦工程量见下表。

表 5-5 露天采场土地复垦工程量表

	工程类别	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	平整工程			
(1)	田面平整			
10330	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1410.81	
(二)	土壤剥覆工程			
(1)	客土工程			
10258	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	705.40	
10302	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	705.40	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	植树			
90002	栽植乔木(刺槐 1 年生)	100 株	627.03	每穴一株、1 年生刺槐
80034	培肥	100kg	42.32	
三	配套工程			
(一)	灌排工程			
(1)	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.66	

表 5-6 排土场土地复垦工程量表

	工程类别	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	平整工程			
(1)	田面平整			
10330	平地机平整	100m <sup>2</sup>	18.06	
(二)	土壤剥覆工程			
(1)	客土工程			
10258	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	9.46	
10302	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	9.46	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	植树			
90002	栽植乔木(刺槐 1 年生)	100 株	8.02	每穴一株、1 年生刺槐
90014	栽植灌木(紫穗槐)	100 株	6.93	每穴 2 株、
80034	培肥	100kg	25.49	
三	配套工程			

(一)	灌排工程			
(1)	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	0.0518	

表 5-7 道路土地复垦工程量表

	工程类别	单位	数量	备注
一	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	植树			
90014	栽植灌木（紫穗槐）	100 株	16.48	每穴 2 株
三	配套工程			
(一)	灌排工程			
(1)	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	0.0413	

## 2、土地复垦工程量汇总

闫家沟石灰石矿土地复垦工程量测算汇总表见表 5-8。

表 5-8 土地复垦工程量测算汇总表

序号	工程类别	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	平整工程			
(1)	田面平整			
10330	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1439.48	
(二)	土壤剥覆工程			
(1)	客土工程			
10258	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	714.86	
10302	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	714.86	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	植树			
90002	栽植乔木（刺槐 1 年生）	100 株	635.05	每穴一株、1 年生刺槐
90014	栽植灌木（紫穗槐）	100 株	24.20	每穴 2 株
80034	培肥	100kg	67.8225	
三	配套工程			
(一)	灌排工程			
(1)	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.7595	

## 四、水土环境污染修复

### (一) 目标任务



依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，闫家沟石灰石矿水土环境污染修复的目标是：监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

## （二）工程设计

根据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果可知，目前矿区地表水、地下水环境没有污染，土壤环境尚清洁。目前工程设计已地表水、地下水水质监测，地表土壤监测为主。

### 1、地下水监测

对地下水进行观测，具体工作设计详见“五、矿山地质环境监测”章节。

### 2、土壤监测

#### （1）监测内容

主要监测露天采场、矿区附近表土土壤各种金属、有机物、污染水平及积累、转移或降解途径进行检测活动，以重金属为主。

#### （2）样品采集

①采样要根据土壤分布情况，采区“随机”、“等量”和“多点混合的原则”进行样品的采集。

②根据土样合成图木质类型，地形地貌、地上设施状况、土壤类型和农田等级等因素划分采样单元。

③采样点的布设采用“网格法”布设。

#### （3）监测技术要求

土壤污染监测方法和精度要求满足《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。

#### （4）监测点布设

监测网布设在总体和宏观上应能控制不同的采样单元，反映所在区域土壤的环境质量状况和污染迁移变化；考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性、方便性。分别在露天采场各布设两个监测点。

#### （5）监测频率

土壤监测频率 4 次/年。

## （三）技术措施

闫家沟石灰石矿建立水土环境污染数据库和信息平台，定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况。

#### （四）主要工程量

定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况，计入生产成本，本方案不安排具体工作量。地下水监测工作量详见“五、矿山地质环境监测”章节。

### 五、矿山地质环境监测

#### （一）目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，闫家沟石灰石矿矿山地质环境监测目标是：对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

矿山地质环境监测的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在对闫家沟石灰石矿矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护目标，提出矿山地质环境保护方案的主要任务。其具体任务为：1、建立采场边坡稳定性监测及预警预报体系；2、利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测。

#### （二）监测设计

##### 1、地质灾害监测

###### 1) 监测内容

露天采场可能崩塌、滑坡、塌陷区的位移变化。

###### 2) 监测方法

采用常规的崩塌、滑坡、塌陷变形形迹追踪地质调查方法，进行人工巡视，在露天采场进行巡视。主要监测采场边坡的位移及开采崩落影响范围内的地表高程、建筑物的形变情况，及时报告可能崩塌、滑坡、塌陷区出现的各种细微变化。

###### 3) 监测频率：

每年1次。

###### 4) 技术要求

监测方法和精度满足《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）要求。

#### 5) 监测时限

地质灾害监测贯穿整个方案服务期，即 2023 年 11 月—20230 年 10 月。

### 2、含水层监测

#### 1) 监测内容：

监测内容主要是地下水水位、水质监测，为准确判定地下水水位及含水层疏干情况提供依据。

#### 2) 监测方法

水井水位应测量静水位、稳定动水位埋藏深度与高程，可选择测绳或电表、电线测量。

#### 3) 监测频率

每季度 1 次，1 年 4 次。

#### 4) 监测技术要求

监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)要求。

#### 5) 监测时限

含水层监测贯穿整个方案服务期，即 2023 年 11 月—2030 年 10 月。

### 3、地形地貌景观监测

#### 1) 监测内容

监测植被剥离破坏情况、采场侵占土地情况、建筑路修建情况、道路开拓情况等。

#### 2) 监测方法

采用人工巡视法将此项工程与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形的改变以及植被的破坏情况等数据，根据测量结果计算出每年露天采场的面积变化情况、新增破坏土地面积情况；

#### 3) 监测频率

每年 1 次。

#### 4) 监测时限

地形地貌景观监测贯穿整个方案服务期，即 2023 年 11 月—2030 年 10 月。

### （三）技术措施

1、通过地质环境监测，准确把握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，最大限度的减

少地质环境的改变带来的损失。

2、严格按照相关监测技术规范执行监测工作，安排专业有资格证的技术人员定期监测，建立数据库；对监测点数据的真实性可靠性负责。

#### （四）主要工程量

闫家沟石灰石矿矿山地质环境监测工程量如下表 5-9:

表 5-9 闫家沟石灰石矿矿山地质环境监测工程工程量表

序号	名称	单位	工程量	备注
1	崩塌、滑坡、岩溶塌陷监测	次	7	一年 1 次
2	含水层监测	次	28	每年 4 次
3	地形地貌景观监测	次	7	一年 1 次

### 六、矿区土地复垦监测和管护

#### （一）目标任务

1、协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进评估区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

#### （二）措施和内容

##### 1、监测工程设计

闫家沟石灰石矿采用露天开采，主要是开采到矿区范围内 380m 处。开剩余开采年限为 7 年，本复垦方案的服务年限，确定本方案具体的监测期限是 7 年，矿山闭坑后治理期为 1 年，管护期 3 年。本方案以 2023 年 11 月为基准期，服务年限为 11 年（2023 年 11 月~2034 年 10 月）。

##### （1）监测内容

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦区域复垦后地表

植被生长状况的监测。对复垦区域的土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测，目的是核定损毁土地整治率、植被恢复系数、土地复垦率等主要指标，为项目土地复垦竣工验收及后期土地利用管理提供依据。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。调查土地复垦方案中的各项防治措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、覆盖率和生长情况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施管理等。

## (2) 监测点

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，设计设置 3 个监测点。

露天采场监测点：3 个；

## 2、管护工程设计

本复垦方案管护对象为复垦林地。复垦措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植等，本方案确定管护期为 3 年。

### (1) 林地管护措施

①抚育管理：林地抚育管理 3 年，每年两次，穴内松土、除草，深 5~10cm。草出苗后雨季可适当施肥，为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬，对缺苗地块进行补播。

②浇水养护：栽后浇水 1 次；一周后第 2 次，有条件的地方 3 周后浇第 3 次水。中后期主要依靠自然降雨。

③病虫害防治：及时松土，药物除草。越冬前应对树木进行修剪，对病虫害及缺肥症状进行观察，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。

④培土补植：对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原有平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。

### (三) 主要工程量

表5-10 监测工程总工程量一览表

序号	工程类别	单位	工作量	备注
1	复垦效果监测	次	9	
2	复垦区管护	hm <sup>2</sup>	14.7575	

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

针对不同恢复治理区的地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与恢复治理体系。

通过措施布局，力求使矿山开采造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化效果，有效防止地质环境问题，恢复和改善评估区的生态环境。

依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和恢复治理分区及土地复垦责任范围划分结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案确定将闫家沟石灰石矿的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作分为两个时期：生产治理期和闭矿治理期。

#### 1、生产治理期

对矿山已经产生和生产过程中出现的新地质环境及土地问题进行恢复治理。

矿山继续生产前，对矿山存在的地质灾害隐患进行调查，采取相应的措施消除隐患，控制地质灾害的发生。对矿山已经破坏的地形地貌景观及土地资源根据生产工艺流程及时恢复治理。

矿山继续开采时，严格按照开发利用方案设计参数建设和开采，采取合理的开采工序和参数，最大限度地避免或减轻崩塌、滑坡等地质灾害的发生。建立和逐步完善矿山地质环境监测系统。对影响和破坏的地质环境及土地资源及时恢复治理与复垦，并对完成的工程进行管护。

#### 2、闭矿治理期

矿山开采结束后，对矿山所有的地质环境问题及破坏的土地综合治理与复垦。

采矿活动结束后，对矿区内的露天采场和运输道路等进行综合治理，恢复土地资源及生态植被。并继续进行矿山地质环境及土地复垦监测，对完成的恢复治理与复垦工程进行管护。

### 二、阶段实施计划

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施计划安排必须与矿山实际生产计划

部署协调统一，该矿山生产服务年限不长，根据矿山生产规划，按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦总体部署，将闫家沟石灰石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作共分为三个阶段进行。其中，第一阶段作为近期实施计划，第二阶段作为中期实施计划。第三阶段作为远期实施计划。

阎家沟与闫家沟石灰石矿矿区外部共用的工业场地、排岩场的治理规划：阎家沟工业场地于 2019 年已治理完成（附合格证），闭坑后工业场地为永久建设用地占用区，阎家沟排岩场于 2031 年 5 月-2036 年 1 月治理完成，阎家沟表土堆放场于 2031 年 5 月-2036 年 1 月治理完成，阎家沟 1 号露天采场于 2025 年 5 月-2025 年 4 月治理完成，CII 露天北侧道路于 2020 年 5 月-2021 年 4 月治理完成。（已在图里面进行标注、附合格证）各阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署详见表 6-1、6-2。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理阶段工作部署表

阶段	时间	治理对象		主要工程及工程量
第 1 阶段	2023.11~2028.10	环境治理	露天采场预防工程	清理边坡危岩 420m <sup>3</sup>
			地质灾害监测	地质灾害监测
			地质环境监测	地质环境监测
第 2 阶段	2028.11~2029.10	环境治理	地质灾害监测	地质灾害监测
			地质环境监测	地质环境监测
第 3 阶段	2029.10-2030.10	环境治理	露天采场预防工程	铺设铁丝拦网 1180m
				水泵抽水 20 年
			地质灾害监测	地质灾害监测
			地质环境监测	地质环境监测

表 6-2 土地复垦阶段工作部署表

阶段	时间	有林地复垦面积 hm <sup>2</sup>	运输道路复垦面积 hm <sup>2</sup>	合计复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施	主要工程量
第 1 阶段	2023.11 ~ 2028.10	6.6532	-	6.6532	平整、客土、种植刺槐、浇水	露天采场 CII:平整 6.6532hm <sup>2</sup> , 客土 33266m <sup>3</sup> , 栽植刺槐 29581 株, 浇水 1.1976 万 m <sup>3</sup> , 管护面积为 6.6532 m <sup>3</sup> 。
第 2 阶段	2028.11 ~ 2031.10	8.1043	-	8.1043	平整、客土、种植刺槐、浇水、土地复垦监测、管护	露天采场 CI:土地平整 7.4549hm <sup>2</sup> 、客土 37274m <sup>3</sup> , 种植 1 年生刺槐株, 浇水万 1.3757m <sup>3</sup> . 排岩场: 土地平整 0.1806hm <sup>2</sup> 、客土 946m <sup>3</sup> , 种植 1 年生刺槐 802 株, 紫穗槐 693 株, 浇水万 518m <sup>3</sup> . 道路两侧种植路树: 紫穗槐 1618 株, 浇水万 413m <sup>3</sup> .
第 3 阶段	2031.11 ~ 2034.10	-	-	-	土地复垦监测、管护	土地复垦效果监测 3 年及管护面积为 8.1043m <sup>3</sup> 。



### 三、近期年度工作安排

根据“边生产边治理”的原则，按照矿山开采时序，经与矿山企业充分沟通，最终确定本方近期的年度工作计划安排具体见表 6-3、表 6-4。

表 6-3 矿山地质环境恢复治理近期（5 年）年度工作安排表

时 间	治理与复垦对象	主要工程及工程量
2023.11~2024.10	露天采场	清理边坡危岩 420m <sup>3</sup>
	地质灾害监测	地质灾害监测
	地质环境监测	地质环境监测
2024.11~2025.10	地质灾害监测	地质灾害监测
	地质环境监测	地质环境监测
2025.11~2026.10	地质灾害监测	地质灾害监测
	地质环境监测	地质环境监测
2026.11~2027.10	地质灾害监测	地质灾害监测
	地质环境监测	地质环境监测
2027.11~2028.10	地质灾害监测	地质灾害监测
	地质环境监测	地质环境监测

表 6-4 矿山土地复垦近期（5 年）年度工作安排表

时 间	治理与复垦对象	主要工程及工程量
2023.11~2024.10	CII 露天采场 590m 平台	平整 0.7594hm <sup>2</sup> ，客土 3797m <sup>3</sup> ，栽植刺槐 3380 株，浇水 0.1367 万 m <sup>3</sup>
2024.11~2025.10	CII 露天采场 570m 平台	平整 1.8070hm <sup>2</sup> ，客土 9035m <sup>3</sup> ，栽植刺槐 8031 株，浇水 0.3253 万 m <sup>3</sup>
2025.11~2026.10	CII 露天采场 570m 平台	平整 4.0868hm <sup>2</sup> ，客土 20434m <sup>3</sup> ，栽植刺槐 18170 株，浇水 0.7356 万 m <sup>3</sup>
2026.11~2027.10	-	管护
2027.11~2028.10	-	管护

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资应进入工程总估算中；
- 3、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、高起点、高标准原则；
- 5、指导价与市场价相结合的原则；
- 6、科学、合理、高效的原则。

#### （二）估算编制依据

- 1、《辽宁省建筑工程工程计价定额》（2008年）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- 3、《辽宁省地质环境项目资金管理办法》（2012年）；
- 4、《辽宁工程造价信息》（2023年9月）；
- 5、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 6、在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

由于该项目恢复治理于土地复垦期限较长，在预算编制过程中以现有相关文件为编制依据，考虑物价的上涨因素，在编制预算过程中物价比目前偏高，如果在以后治理过程中，施工原材料、人工费和机械等价格涨幅较大，应根据施工时造价做适当调整。

#### （三）编制方法

- 1、通盘掌握工程设计及方案情况；
- 2、编制基础价格及措施单价和调查系数；
- 3、编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；
- 4、编制各项措施各部分工程概算表；

5、编制分年度投资计划表；

6、汇总总概算和编制说明。

#### (四) 费用构成

本项目概算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和不可预见费组成。

##### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

##### ①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费中人工单价根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）的规定计取。通过调查辽宁省本溪市实际工资水平，本方案确定当地工人工资为：甲类工 113.87 元/工日，乙类工 88.03 元/工日。人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	八类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1.	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	68
2.	辅助工资	以下四项之和	7.17
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月(年应工作天数-年非工作天数)	0.00.
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)/2*辅助系数(100%)	0.80.
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/日)*(3-1)*11/年工作天数*辅助工资系数(100%)	1.31
3.	工资附加费	以下七项之和	38.7
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(14%)	10.52

序号	项目	计算式	单价 (元)
(2)	工会经费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(2%)	1.50
(3)	养老保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(20%)	15.03
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(4%)	3.01
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(1.5%)	1.13
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(2%)	1.50
(7)	住房公积金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(8%)	6.01
4.	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	113.87

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	八类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价 (元)
1.	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	54.53
2.	辅助工资	以下四项之和	3.58
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月(年应工作天数-年非工天数)	0.00.
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)/2*辅助系数(100%)	0.20.
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/日)*(3-1)*11/年工作天数*辅助工资系数(100%)	0.49
3.	工资附加费	以下七项之和	29.92
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(14%)	8.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(2%)	1.16
(3)	养老保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(20%)	11.62
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(4%)	2.32
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(1.5%)	0.87
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(2%)	1.16
(7)	住房公积金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]*费率(8%)	4.65
4.	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	88.03

材料费定额的计算,材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)

编制，本次概算编制材料概算单价，参照辽宁工程造价信息（2021.3）单价及各种材料的市场价格。材料费=定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

### ②措施费

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费六类。根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本项目施工特点，措施费费率见表 7-3。

表 7-3 措施费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

### 2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，包括企业管理、规费。间接费费率：土方工程费率按直接费的 5%；石方工程费率按直接费的 6%；砌工程按直接费的 5%；混凝土工程按直接费的 6%；其他工程取直接费的 5%；安装工程按人工费的 65%。

### 3) 利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。

### 4) 税金

按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，采取“价税分离”原则，税前工程造价为直接费、间接费、利润之和，各项费用均不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取 9%。

## 2、设备购置费

本方案中，机械设备采用矿山生产过程中机械设备，无需购置新设备，因此本次复垦投资概算中设备费为 0 元。

### 3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

#### 1) 前期工作费

前期工作费费率按工程施工费的 4.40% 计取。

#### 2) 工程监理费

工程监理费费率按工程施工费的 1.5% 计取。

#### 3) 竣工验收费

竣工验收费费率按工程施工费的 2.2% 计取。

#### 4) 业主管理费

业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.0% 计取。

### 4、监测与管护费

#### (1) 监测费

复垦监测费主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等确定费用，本项目委托专业机构进行监测，费用按监测次数计取。

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿区水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况等，本次设置了 3 个监测点，每个监测点从复垦开始直至管护结束，监测年限为 3 年，每年监测一次，复垦效果监测费包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等，按照工程监测点计费，2000 元/点·年。因此复垦效果监测费为  $3 \times 3 \times 2000 = 1.8$  万元。

#### (2) 植被管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据部里相关部门文件要求，本复垦方案将植被管护费用单独列出。植被管护费用的提取按照当地实际情况进行计提。根据项目区所在地区实际情况，本项目植被管护费用为 300 元/（亩·年）。本方案项目区需管护土地区域面积为  $14.7575\text{hm}^2$ ，管护期为 3 年，因此本方案植被管护费用总计为 19.9226 万元。

### 5、不可预见费

不可预见费费率按工程施工费、设备费和其它费用之和的 3.00% 计取。

### 6、涨价预备费

涨价预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费

用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。本方案最终确定涨价预备费费率为 5.0%。计算公式为：动态投资=静态投资×(1+5.0%)<sup>n-1</sup>，其中 n 代表第 n 年复垦（n 取 14）。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

根据对矿山地质环境保护工作部署和设计，矿山地质环境保护工程总工程量见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境保护工程总工程量表

序号	名称	单位	工程量
<b>1</b>	<b>地质环境保护工程</b>		
(1)	露天采场地质灾害 预防工程	清理边坡危岩	m <sup>3</sup>
(2)		铺设铁丝拦网	m
(3)		水泵抽水	年
(4)			
<b>2</b>	<b>地质环境监测工程</b>		
(1)	地质灾害监测	次	7
(2)	含水层监测	次	28
(3)	地形地貌景观监测、土地破坏监测	次	7

#### 2、费用估算

根据上述矿山地质环境保护工程量及取费标准，本方案服务期矿山地质环境护费用约为 **40.26** 万元，动态投资 **52.10** 万元。单项费用估算见表 7-5。

### （二）单项工程量与投资估算

表 7-5 闫家沟石灰石矿矿山地质环境保护单项工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价 (元)	合计(元)	备注
一	<b>工程施工费</b>				<b>355047</b>	
<b>1</b>	<b>地质环境保护工程</b>				<b>276647</b>	
-1	清理边坡危岩	m <sup>3</sup>	420	18.92	7946.4	
	铺设铁丝拦网	m	1180	75.17	88700.6	
	水泵抽水	年	20	9000	180000	
<b>2</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>				<b>78400</b>	
-1	地质灾害监测	次	7	5000	35000	
-2	含水层监测	次	28	300	8400	
-3	地形地貌景观监测、土地破坏监测	次	7	5000	35000	
二	<b>其它费用</b>				<b>35859.747</b>	
1	前期工作费	=工程施工费×4.4%			15622.068	
2	工程监理费	=工程施工费×1.5%			5325.705	
3	竣工验收费	=工程施工费×2.2%			7811.034	
4	业主管理费	=工程施工费×2%			7100.94	
三	<b>不可预见费 (= (工程施工费+其它费用) ×3%)</b>				<b>11727.20241</b>	
四	<b>总投资</b>				<b>402633.9494</b>	
	<b>(=工程施工费+其它费用+不可预见费)</b>					

表 7-6 环境治理动态投资估算表

序号	年份	静态投资	价差预备	价差预备费	动态投资
		(元)	费系数	(元)	(元)
1	2023-2024	21032.174	0	0	21032.174
2	2024-2025	12837.2196	0.05	641.8609801	13479.08058
3	2025-2026	12837.2196	0.1	1283.72196	14120.94156
4	2026-2027	12837.2196	0.16	2053.955136	14891.17474
5	2027-2028	12837.2196	0.22	2824.188312	15661.40791
6	2028-2029	12837.2196	0.28	3594.421489	16431.64109
7	2029-2030	317415.6774	0.34	107921.3303	425337.0077
合计	-	<b>402633.9494</b>	-	<b>118319.4782</b>	<b>520953.4276</b>



### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署和设计，本矿山土地复垦工程主要为矿区露天采场及运输道路的土地复垦及土地复垦监测和管护工程。工程施工总工程量见表7-7；监测管护工程量见表7-8。

表 7-7 闫家沟石灰石矿矿山土地复垦工程施工总工程量表

序号	工程类别	单位	数量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	平整工程			
(1)	田面平整			
10330	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1439.48	
(二)	土壤剥覆工程			
(1)	客土工程			
10258	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	714.86	
10302	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	714.86	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	植树			
90002	栽植乔木(刺槐1年生)	100株	635.05	每穴一株、1年生刺槐
90014	栽植灌木(紫穗槐)	100株	24.20	每穴2株
80034	培肥	100kg	67.8225	
三	配套工程			
(一)	灌排工程			
(1)	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.7595	

表 7-8 闫家沟石灰石矿矿山土地复垦监测及管护工程量表

序号	工程类别	单位	数量	备注
1	复垦效果监测	次	9	
2	复垦区管护	hm <sup>2</sup>	14.7575	

##### 2、费用估算

###### (1) 静态投资

通过土地复垦投资估算，静态总投资 **283.44** 元，每公顷静态投资 **19.21** 万元（亩均投资为 **1.28** 万元）。闫家沟石灰石矿土地复垦投资估算总表详见表 7-9。

表 7-9 闫家沟石灰石矿土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	232.11	81.89
二	设备费	0	0
三	其他费用	23.44	8.27
四	监测管护费	21.72	7.66
(一)	复垦监测费	1.80	0.64
(二)	管护费	19.92	7.03
五	不可预见费	6.17	2.18
六	静态总投资	<b>283.44</b>	100.00
七	动态总投资	<b>380.54</b>	

(2) 动态投资

根据土地复垦工作实施计划，按照本次定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为**97.09**万元，动态总投资约为**380.54**万元，每公顷动态投资**25.77**万元（亩均投资为**1.72**万元）。闫家沟石灰石矿动态投资估算表详见表7-10。

表 7-10 土地复垦动态投资估算表

序号	年份	静态投资	价差预备	价差预备费	动态投资
		(元)	费系数	(元)	(元)
1	2023-2024	120817.7955	0	0	120817.7955
2	2024-2025	167190.1853	0.05	8359.509264	175549.6945
3	2025-2026	268190.8462	0.1	26819.08462	295009.9309
4	2026-2027	29939.4	0.16	4790.304	34729.704
5	2027-2028	29939.4	0.22	6586.668	36526.068
6	2028-2029	0	0.28	0	0
7	2029-2030	0	0.34	0	0
8	2030-2031	2114930.4206	0.41	867121.4724	2982051.893
9	2031-2032	34486.65	0.48	16553.592	51040.242
10	2032-2033	34486.65	0.55	18967.6575	53454.3075
11	2033-2034	34486.65	0.63	21726.5895	56213.2395
合计		<b>2834467.998</b>	-	<b>970924.8773</b>	<b>3805392.875</b>

(二) 单项工程量与投资估算

工程措施费估算表详见表7-11；其它费用估算表详见表7-12；工程施工费单价估算表详见表7-13；直接工程单价计算表详见表7-14。

表 7-11 工程措施费估算表

序号	工程类别	单位	数量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	土壤重构工程				<b>2022658.419</b>
(一)	平整工程				
-1	田面平整				
10330	平地机平整	100m <sup>2</sup>	1439.48	163.84	235844.4032
(二)	土壤剥覆工程				<b>1789413.527</b>
-1	客土工程				
10258	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车 运土 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	714.86	2334.41	1668776.333
10302	74kW 推土机表土回填推距 300m	100m <sup>3</sup>	714.86	165.12	118037.6832
二	植被重建工程				<b>201889.1827</b>
(一)	林草恢复工程				
-1	植树				
90002	栽植乔木 (刺槐 1 年生)	100 株	635.05	308.81	196109.7905
90014	栽植灌木 (紫穗槐)	100 株	24.2	238.23	5765.166
80034	培肥	100kg	67.8225	0.3572	24.2262
三	配套工程				<b>90237.3318</b>
(一)	灌排工程				-
-1	汽车拉水	万 m <sup>3</sup>	2.7595	34975.71	96515.47175
合计					<b>2321073.073</b>

表 7-12

其它费用估算表

序号	费用名称	费基	费率%	金额（元）
1	前期工作费	工程施工费	4.4	102127.2152
2	工程监理费	工程施工费	1.5	34816.0961
3	竣工验收费	工程施工费	2.2	51063.60762
4	业主管理费	工程施工费	2	46421.46147
总 计				<b>234428.3804</b>

表 7-13

工程施工费单价估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	定额编号	单位	直接费单价	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
一	土壤重构工程									
1	平地机平整	10330	100m <sup>2</sup>	136.5	130	6.5	6.8	4.3	16.24	163.84
2	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土(1.5-2km)	10258	100m <sup>3</sup>	1962.27	1868.83	93.44	98.11	61.81	212.22	2334.41
3	74kW 推土机表土回填推距 300m	10302	100m <sup>3</sup>	137.55	131	6.55	6.88	4.33	16.36	165.12
二	植被重建工程									
1	栽植乔木(刺槐 1 年生)	90002	100 株	257.25	245	12.25	12.86	8.1	30.6	308.81
2	栽植灌木(紫穗槐)	90014	100 株	198.45	189	9.45	9.92	6.25	23.61	238.23
3	土壤培肥	80034	100kg	0.3030	0.2886	0.0144	0.0152	0.0095	0.0295	0.3572
三	配套工程									
1	汽车拉水(2km)		10000m <sup>3</sup>	29400	28000	1400	1470	926.1	3179.61	34975.71
五	监测工程									
(1)	人工巡视	人/次	1	0.0178	0.0172	0.0006	0.0050	0.0030	0.0030	0.0200
六	矿山环境治理工程									
1	清理危岩		m <sup>3</sup>	15.90	15.00	0.90	0.80	0.50	1.72	18.92
2	铺设铁丝拦网		m	63.60	60.00	3.60	3.18	2.01	6.38	75.17

表 7-14 直接工程单价计算表

定额编号：10258		1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土（1.5-2km）			定额单位：100m <sup>3</sup>
序号	名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				117.03
1	甲类工	工日	0.1	113.87	11.39
2	乙类工	工日	1.2	88.03	105.64
(二)	机械费				1718.76
1	装载机 1m <sup>3</sup>	台班	0.45	578.21	260.19
2	推土机 59kw	台班	0.17	618.16	105.09
3	自卸汽车 5t	台班	2.48	545.76	1353.48
(三)	其他费用	%	1.8		33.04
合计					1868.83
定额编号：10302		74kW 推土机表土回填推距 300m			定额单位：100m <sup>3</sup>
序号	名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				8.80
1	甲类工				
2	乙类工	工日	0.1	88.03	8.80
(二)	机械费				109.08
1	推土机 74kw	台班	0.14	779.16	109.08
(三)	其他费用	%	5		5.89
合计					123.77
定额编号：10330		平地机平土			定额单位：100m <sup>3</sup>
序号	名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				129
1	甲类工	工日	0.1	113.87	11.39
2	乙类工	工日	1.3	88.03	117
(二)	机械费				109.08
1	推土机 74kw	台班	0.14	779.16	109.08
(三)	其他费用	%	10.9		25.95
合计					264.03
定额编号：90007		栽植刺槐（裸根胸径 4cm 内）			定额单位：100 株
序号	名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				135
1	甲类工				
2	乙类工	工日	1.5	90	135
(二)	材料费				108.4
1	树苗	株	102	1.00	102
2	水	m <sup>3</sup>	3.2	2.00	6.4
(三)	其他费用	%	0.5		1.22
合计				244.62	
定额编号：90009		栽植刺槐（裸根胸径 8cm 内）			定额单位：100 株
序号	名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				501.77
1	甲类工				
2	乙类工	工日	5.7	88.03	501.77
(二)	材料费				2665.6
1	树苗	株	102	26.00	2652
2	水	m <sup>3</sup>	6.8	2.00	13.6
合计					3167.371

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

将闫家沟石灰石矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费汇总后，总投资估算见表 7-15。

表 7-15 闫家沟石灰石矿矿山地质环境与土地复垦总投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计
一	工程施工费	<b>355047</b>	<b>2321073.07</b>	<b>2676120.07</b>
二	设备费	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
三	其他费用	<b>35859.75</b>	<b>234428.3804</b>	<b>270288.13</b>
四	监测管护费	-	<b>217226</b>	<b>295177.20</b>
-1	监测费	-	18000	18000
-2	管护费	-	199226	277177.2
五	不可预见费	<b>11727.20</b>	<b>61740.54</b>	<b>73467.75</b>
六	静态总投资	<b>402633.95</b>	<b>2834468.00</b>	<b>3237101.95</b>
七	动态总投资	<b>520953.43</b>	<b>3805392.87</b>	<b>4326346.30</b>

### (二) 近期年度经费安排

根将闫家沟石灰石矿近 5 年矿山地质环境保护治理与土地复垦年度经费安排见 7-16。

表 7-16 近期(5 年) 矿山地质环境治理与土地复是年度经费安排表

时间安 排	矿山环境治理工程费用 (元)		土地复垦工程费用(元)		合计(元)	
	静态投资	动态投资	静态投资费 用	动态投资费 用	静态投资费 用	动态投资费 用
2023-20 24	21032.174 0	21032.1740	120817.79 55	120817.79 55	141849.96 95	141849.96 95
2025-20 26	12837.219 6	13479.0806	167190.18 53	175549.69 45	180027.40 49	189028.77 51
2026-20 27	12837.219 6	14120.9416	268190.84 62	295009.93 09	281028.06 58	309130.87 24
2027-20 28	12837.219 6	14891.1747	29939.400 0	34729.704 0	42776.619 6	49620.878 7
2028-20 29	12837.219 6	15661.4079	29939.400 0	36526.068 0	42776.619 6	52187.475 91

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，本溪闫家沟石灰石矿有限公司作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体组织实施地质环境保护与土地复垦综合治理方案。由本溪市自然资源局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护与土地复垦方案实施的企业主管领导为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、按时按量缴存矿山地质环境保护与土地复垦保证金，按要求申请提取治理费用；
- 4、矿山企业应及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护与土地复垦工程勘查与设计，并负责组织矿山地质环境保护与土地复垦工程施工；
- 5、负责矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收。

#### （一）组织领导措施

为保证本评估区矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，土地破坏得到有效控制、评估区及周边生态环境良性发展，建设单位在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，确保土地复垦任务的按期、保质完成。

为保证《矿山地质环境保护与土地复垦方案》提出的各项工程措施的实施，应由建设单位主要负责人为首成立矿山地质环境保护与土地复垦项目实施组织，负责土地复垦工作的后期管护，按照矿山地质环境保护与土地复垦实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项复垦任务。

闫家沟石灰石矿在项目的矿山地质环境保护与土地复垦过程中，严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理项目验收规程》



（TDT1013-2000）、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《耕地地力调查与质量评价技术规范》（NY/T1634-2008）、《高标准农田建设 通则》（GB/T30600-2014）等规范和相关标准，以及通过国土资源主管部门审查通过的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》开展复垦工作，不得随意变更和调整复垦范围和工作量。

## （二）制度保障

矿山地质环境保护与土地复垦义务人不执行，或者工程验收中经整改仍不合格的，应当缴纳矿山地质环境保护与土地复垦费，由有关国土资源主管部门代为组织实施。确定矿山地质环境保护与土地复垦的数额，应当综合考虑矿山地质环境保护工程措施、损毁前的土地类型、实际损毁面积、损毁程度、复垦标准、复垦用途和完成复垦任务所需的工程量等因素。

当国土资源主管部门代为组织实施时，将严格实行招标制度，招投标过程的投标标准、矿山地质环境保护与土地复垦质量等级等严格按照国家招投标办法实施，保证矿山地质环境保护与土地复垦投资合理化、工程质量达标和效益最大化。中标的矿山地质环境保护与土地复垦单位应成立专业项目部，选调责任心强，政策水平高，懂专业的项目经理（建造师），具体负责评估区矿山地质环境保护与土地复垦工作。

国土资源主管部门负责组织对矿山地质环境保护与土地复垦设计初审、工程竣工验收，并对项目的实施情况监督检查。

## （三）管理措施

1、按照“谁损毁，谁复垦”、“边损毁、边复垦”的原则，建设单位具备复垦能力和技术装备的情况下，优先组织队伍复垦。

2、矿山地质环境保护与土地复垦义务人应当建立矿山地质环境保护与土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。

3、建设单位应当与每年 12 月 31 日前向所在地县级自然资源主管部门报告当年的矿山地质环境保护与土地复垦费用使用情况以及矿山地质环境保护与土地复垦工程实施情况。

4、建立健全矿山地质环境保护与土地复垦技术档案与管理制度，实现矿山地质

环境保护与土地复垦工作的科学性和系统性。各年度矿山地质环境保护与土地复垦工程所有资料及时归档，以便资料的查找和使用。

## 二、技术保障

1、建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境保护与土地复垦项目的科技含量，选择最佳的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

2、项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

3、检查与监督：矿山企业应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境保护与土地复垦的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

4、项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。

5、做好项目后续维护管理及监测工作。

6、矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多科学的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境保护与生态恢复的目的。

7、为了在最大程度上减少对土地资源和生态系统环境的破坏，建设单位应严格按照开采设计和开发利用方案规范进行，并及时做好拟破坏土地生态恢复治理规划。

8、针对评估区内矿山地质环境保护与土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境保护与土地复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

9、保证严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区地质环境保护与土地复垦工作应纳入当地矿山地质环境保护与土地复垦总体规

划，接受当地政府和土地行政管理部門的指导和监督。矿区管理应与地方矿山地质环境保护与土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会、和环境效益。

10、为保证矿山地质环境保护与土地复垦的顺利实施，选择施工队伍时可由当地乡村承包，施工期间有专业技术人员负责工程质量和工程进度。

11、林耕草地管护建立健全科技支撑体系，通过向当地农业、林业、环保部门请教先进管护技术，确保矿山地质环境保护与土地复垦的质量达标和取得最大的环境效益、经济效益

### 三、资金保障

#### (一) 矿山地质环境保护基金存放

矿山地质环境保护，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，本溪闫家沟石灰石矿有限公司承担该矿山地质环境保护工程的所有费用，总费用为 **52.10** 万元。该费用将按辽宁省国土资源厅关于《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（辽自然资规〔2008〕1号）有关规定，矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 12 月 31 日前完成本年度的基金计提工作。提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

表 8-1 闫家沟石灰石矿产量表 单位：万吨

项目	生产年份							总矿石产量
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
矿石产量	45	45	45	45	45	45	67.5	337.5

表 8-2 闫家沟石灰石矿矿山环境治理恢复基金预存计划表

阶段	投资	年产量	占总产量百分比 (%)	资金预存年份	年度	阶段
	年份	(万吨)			恢复治理预	恢复治理预
					存基金(元)	存基金(元)
第一阶段	2023-2024 年	45	13.33	2023.12	68765.85244	343829.2622
	2024-2025 年	45	13.33	2024.12	68765.85244	
	2025-2026 年	45	13.33	2025.12	68765.85244	
	2026-2027 年	45	13.33	2026.12	68765.85244	

	2027-2028 年	45	13.33	2027.12	68765.85244	
第二阶 段	2028-2029 年	45	13.33	2028.12	68765.85244	177124.1654
	2029-2030 年	67.5	20.00	2029.12	108358.3129	
合计					<b>520953.4276</b>	<b>520953.4276</b>

矿山企业以采矿权为单位计提基金，在当地银行建立基金账户，并按照表中的金额于每年的 12 月 31 日前存入当年的矿山环境治理恢复基金，以备矿山本年度的恢复治理工程的费用。

## （二）土地复垦费用计提

### 1、土地复垦费用来源

土地复垦工作是一项投资性质很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区土地复垦投资能够落实，根据《土地复垦规定》中“谁损毁、谁复垦”的原则，必须把复垦建设资金纳入项目工程概算，由本溪闫家沟石灰石矿有限公司全额承担，计入本企业的生产成本。

### 2、土地复垦费用安排

根据《土地复垦条例实施办法》的相关规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存数额的不得低于复垦费用总额（静态投资）的 20%。费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，在项目生产建设服务年限内结束前 1 年预存完毕所有费用。该项目将从 2023 年开始预存资金，于 2034 年预存完毕，逐年预存，并将土地复垦资金列入当年生产成本。各阶段提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的，充抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。各阶段提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的，充抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。土地复垦费用预存计划表见表 8-3

表 8-3 闫家沟石灰石矿土地复垦资金预存计划表

阶段	投资	动态投资 额（元）	阶段动态 投资额 （元）	资金预 存年份	年度复垦 预	阶段复垦 预
	年份				存费用 （元）	存费用 （元）
第一阶段	2023-2024	120817.80	616077.63	2023.12	566893.60	1862293.32
	2024-2025	167190.19		2024.12	323849.93	
	2025-2026	268190.85		2025.12	323849.93	
	2026-2027	29939.40		2026.12	323849.93	
	2027-2028	29939.40		2027.12	323849.93	
第二阶段	2028-2029	0.00	0	2028.12	323849.93	647699.86
	2029-2030	0.00		2029.12	323849.93	
第二阶段	2030-2031	2114930.42	2218390.37	2030.12	323849.93	1295399.72
	2031-2032	34486.65		2031.12	323849.93	
	2032-2033	34486.65		2032.12	323849.93	
	2033-2034	34486.65		2033.12	323849.93	
合计		<b>2834468.00</b>	<b>2834468.00</b>	合计	<b>3805392.90</b>	<b>3805392.90</b>

### （三）资金使用与监督

1、矿山应当按照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的工作计划和费用使用计划，向所在地县级自然资源主管部门申请出具矿山地质环境保护与土地复垦费用支取通知书，县级自然资源主管部门应当据实及时出具矿山地质环境保护与土地复垦费用支取通知书。矿山凭矿山地质环境保护与土地复垦费用支取通知书，从矿山地质环境保护与土地复垦费用专门账户中支取矿山地质环境保护与土地复垦费用，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦。

2、自然资源主管部门负责组织对年度矿山地质环境保护与土地复垦实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实复垦后的土地类型、面积和质量等情况，并核定费用，及时返还预存的矿山地质环境保护与土地复垦费用。

3、每年 12 月，根据矿山地质环境保护与土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。

4、矿山缴纳的矿山地质环境保护与土地复垦费专项用于矿山地质环境保护与土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

### （四）资金审计

矿山地质环境保护与土地复垦义务人应按年度对矿山地质环境保护与土地复垦

资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的 12 月 31 日前报送所在地县级自然资源主管部门，自然资源主管部门应根据审计制度安排相关审计人员对矿山地质环境保护与土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

#### 四、监管保障

1、矿山地质环境保护与土地复垦必须由具有矿山地质环境保护与土地复垦资质的单位组织，建立专职机构，专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。建设单位自行组织矿山地质环境保护与土地复垦时，应自觉的接受国土资源、财政等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区地质环境保护与土地复垦办公室，专门负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。

2、参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须是具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

3、在土地复垦过程中，派遣具有土矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的人员进行监督工作，对矿山地质环境保护与土地复垦工作中存在的问题及时纠正，是复垦措施有效的进行。

4、为保证矿山地质环境保护与土地复垦进度和质量，邀请所在地的农民和林业技术人员作为兼职监理，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工作按期保质保量完成。

5、矿山地质环境保护与土地复垦完成后，应对各个阶段复垦的土地构型、土壤质地、农作物和乔灌草的生长状况、农田水利基础设施等进行检查，若存在问题应及时修改复垦措施，使矿山地质环境保护与土地复垦达到标准要求。

6、建立一整套完善的监督机制，做好矿山地质环境保护与土地复垦工程建后工作的监督，对工程管护质量差，造成复垦成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接负责人也要予以追究。

#### 五、效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，评估区基础设施条件的改善，为区内自然资源的保护和合理开发利用提供了有利的条

件，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

### （一）环境效益

在矿山闭坑后，通过该方案的实施，矿区占用和破坏的土地、林地得以治理和恢复，矿区地质环境得到恢复，既有效地利用了土地资源，也改善了当地生态环境，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

### （二）社会效益

该方案的实施，将会改善矿区居民的生存条件、和生活环境，提高生活质量，较好的解决矿地矛盾，改善矿地关系，消除当地社会和谐的不稳定因素，同时也将改善本区域的经济、经济投资的外部环境；矿山地质环境的良好恢复，将有力促进当地社会经济的发展及和谐社会的构建；该方案的实施，将使该矿山成为真正的绿色矿山，社会效益明显。

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区资源与环境，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过矿山地质环境保护与土地复垦治理，改善矿区工人的作业环境，防治水土流失的危害。绿化工程的实施，将使矿区环境得到绿化和美化，改善矿区的工作生活环境和自然生态环境。所以，矿山地质环境保护与土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

### （三）经济效益

该方案的实施，不但使矿山地质环境将得到保护和恢复，减少和预防矿山地质灾害所造成或将造成的巨大损失，还将提高矿山企业生产效率，降低生产成本。通过矿山地质环境保护与土地复垦综合治理，露采区破坏林地得以整治，原有地貌景观得以恢复，另外矿区内露天采场、废石场在工程完工后的土地治理，可恢复林地，其经济效益十分显著。

#### 1、直接经济效益

复垦责任范围面积为 26.9394hm<sup>2</sup>，在本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁全部采取措施，进行复垦，84.56 为%。通过方案的实施，复垦林地 14.7575hm<sup>2</sup>，其他用

地将采取监测措施，确保使用安全。通过对项目所在区域的调查，林地每年产值 0.8 万元/hm<sup>2</sup>。通过复垦每年可减少一定的经济损失。复垦后土地利用结构的变化可增加收益 11.806 万元。

## 2、间接经济效益

该方案的实施结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。同时，矿山地质环境保护与土地复垦对生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。

由此可见，对矿区进行矿山地质环境保护与土地复垦不仅减少了企业开支，同时给当地周边居民和政府带来了利益和财富，具有十分可观的经济效益。

## （四）生态效益

该方案的实施的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对矿区进行矿山地质环境保护与土地复垦，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过矿山地质环境保护与土地复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行生态重建，对开采造成的破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

### 1、生物多样性

该方案实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制评估区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

### 2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

### 3、对空气质量和局部小气候的影响



该方案的实施通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

## 六、公众参与

引导公众积极参与矿山地质环境保护与土地复垦，充分发挥广大群众的创新能力，创建地质环境保护与土地复垦的民主形式，进而奠定地质环境保护与土地复垦工作得以顺利落实的群众基础。

### （一）地质环境保护与土地复垦公众参与基本原则

#### 1、广泛参与原则

地质环境保护与土地复垦项目中，包括当地政府部门、矿山企业、当地农民和科技人员在内的多方广泛参与，是地质环境保护与土地复垦公众参与最基本的原则。

#### 2、公平、公开原则

各参与方都能公平地拥有参与决策权、发展选择权和受益权，真正体现《土地复垦规定》中的“谁破坏，谁复垦”、“谁复垦，谁受益”的原则；同时项目操作程序要公开化、透明化，地质环境保护与土地复垦施工项目要公开竞标发包等。

#### 3、协调原则

公众参与地质环境保护与土地复垦的目的是为了通过与地质环境保护与土地复垦有利益关系的各方的共同参与和相互协商，消除误解，理顺关系，协调利益，取长补短，优势互补，积极配合，使地质环境保护与土地复垦工作得以顺利开展。

#### 4、全过程原则

地质环境保护与土地复垦公众参与要求各参与方积极参与到地质环境保护与土地复垦项目的立项、确认、设计、计划、执行、监测、评价、验收、维护等全过程中。

#### 5、可持续发展原则

地质环境保护与土地复垦规划要在多方参与讨论后修改制订，使地质环境保护与土地复垦规划既能满足现有的社会经济利益要求，又能确保地质环境保护与土地复垦后的土地总体利用方向符合当地农业经济的特点和总体发展战略，最终实现区域土地资源的可持续发展。

## (二) 土地复垦公众参与技术路线

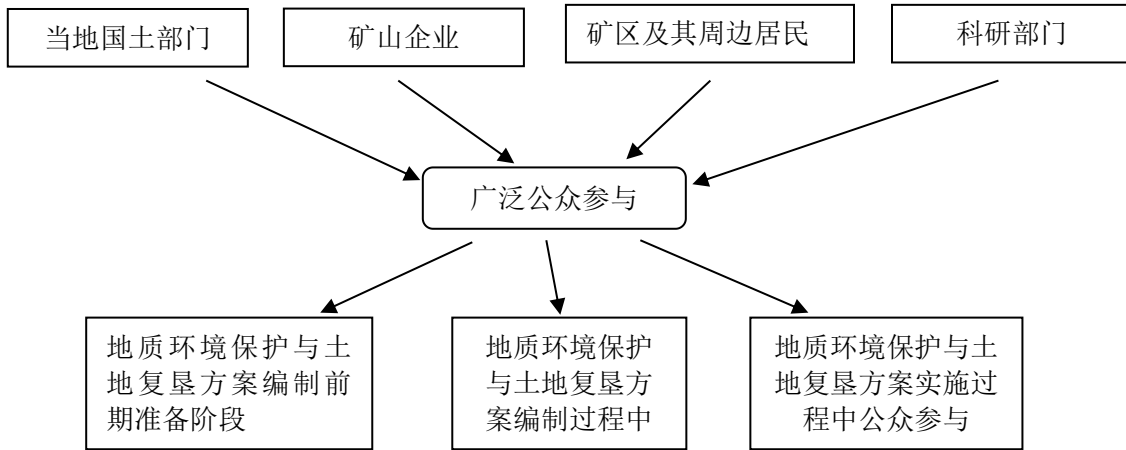


图 8-1 地质环境保护与土地复垦公众参与技术路线

1、公众参与部门涉及到当地国土部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求国土部门、本溪闫家沟石灰石矿有限公司等相关部门的意见，同时，积极争取矿区周边居民以及矿山工作人员对矿山地质环境保护与土地复垦的意见。

2、公众参与贯穿地质环境保护与土地复垦方案编制的始末。本项目公众参与涉及到地质环境保护与土地复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及地质环境保护与土地复垦方案实施过程中的全过程。

## (三) 土地复垦公众参与形式

闫家沟石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中公众参与形式主要采取发放调查公众意见表的形式。



图 8-2 编制人员走访调查



图 8-3 公示照片

#### 4、地质环境保护与土地复垦方案调查公众意见

##### 1) 前期准备阶段

地质环境保护与土地复垦调查公众意见前期准备包括：

- a) 查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；
- b) 利用矿山提供资料以及网络资源初步了解评估区经济发展水平；
- c) 查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对地质环境保护与土地复垦方案待复垦区域规划用途；
- d) 参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区地质环境保护与土地复垦内容分析，确定其对矿区地质环境保护与土地复垦工作的安排和用途的确定；

综合前面资料，设计矿山公众参与问卷调查表。调查表见表 8-2。

##### 2) 实地调研阶段

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，实地查看地形、地貌、土壤、植被等基本自然条件，加强对矿山地质环境保护与土地复垦实地条件的感性认识。

此阶段需要走访当地国土资源部门，听取其对矿区待复垦区域的意见和建议。

公众参与的一个重要内容是征集矿区当地居民以及矿区工作人员对矿区地质环境保护与土地复垦的意见。为了便于工作，本方案采取问卷调查的形式，公开征集意见。问卷调查主要目的是收集矿区周边公众对于矿区开采以及地质环境保护与土地复垦工作的意见，本次问卷调查涉及矿山领导、职工和当地居民。

表 8-4 公众参与问卷调查表

项目名称	本溪闫家沟石灰石矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案					
调查人		时间		地点		
被调查人		性别		年龄		住址
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			文化程度	<input type="checkbox"/> 大专以上 <input type="checkbox"/> 初、高中 <input type="checkbox"/> 小学以下	
调查内容： 1、您了解本溪闫家沟石灰石矿有限公司吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 2、您赞同本溪闫家沟石灰石矿有限公司在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3）无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ （1）有；（2）没有；（3）说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1）有必要；（2）没必要；（3）说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1）能；（2）不能；（3）说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2）小面积恢复；（3）说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持；（2）不支持；（3）说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地；（2）林地；（3）其它_____						

3) 调查问卷分析

a) 调查问卷回收情况

调查问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。其中，调查对象为：本溪闫家沟石灰石矿有限公司铁矿领导 1 人，矿山职工 2 人，当地居民 7 人。

b) 问卷调查统计结果

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-5。

表 8-5 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您了解本溪闫家沟石灰石矿有限公司吗？	了解	9	90
		不了解	1	10
		说不清楚	0	0
2	您赞同本溪闫家沟石灰石矿有限公司在当地开采吗？	赞同	9	90
		不赞同	0	0
		无所谓	1	10
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	9	90
		不了解	0	0
		说不清楚	1	10
4	您对于矿山开采对于环境的影响有切身感受吗？	有	9	90
		没有	0	0
		说不清楚	1	10
5	您认为有必要对矿区环境加以治理吗？	有必要	10	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	8	80
		不了解	1	10
		说不清楚	1	10
7	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？	能	9	90
		不能	0	0
		说不清楚	1	10
8	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？	大面积恢复	8	80
		小面积恢复	1	10
		说不清楚	1	10
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	10	100
		不支持	0	0
		说不清楚	0	0
10	您觉得本地矿山土地复垦为什么用地比较好？	草地	2	20
		林地	1	10
		其他	7	70

c) 问卷调查结果分析

(1) 对本溪闫家沟石灰石矿有限公司的认识程度：95%的受调查了解本溪闫家沟石灰石矿有限公司，本溪闫家沟石灰石矿有限公司具有较高的知名度。

(2) 对本溪闫家沟石灰石矿有限公司在当地开采的态度：95%的受调查者表示支持本溪闫家沟石灰石矿有限公司在当地的开采，大多数受调查者支持本溪闫家沟石灰石矿有限公司的开发；有 1 人对本溪闫家沟石灰石矿有限公司的开采不了解，为当地

居民，说明本溪闫家沟石灰石矿有限公司的开发对于当地经济的带动作用展现明显。

(3) 是否了解矿山开采对环境的破坏有哪些：90%的受调查者了解；10%的受调查者说不清楚，说明矿山开采对环境的破坏影响已经众所周知。

(4) 对矿山开采对环境的影响有无切身感受：90%的受调查者有切身感受；10%的受调查者说不清楚。

(5) 对于是否有必要对矿区环境加以治理：100%的受调查者认为有必要，说明，群众的环保意识在提高，也印证了矿区环境治理的必要性。

(6) 对于矿山地质环境保护与土地复垦的了解程度：受调查者中 80%了解矿山地质环境保护与土地复垦工作；10%的受调查者表示说不清；10%的受调查者不了解。不了解或者说不清的受调查者都为矿区附近居民，对此应该加强对这部分群众的宣传工作，以获得他们对地质环境保护与土地复垦的理解和支持。

(7) 矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境：95%的受调查者认为能够恢复，有 5%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山地质环境保护与土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，也有少数受调查者有一定程度的不了解，这就更加促使我们必须把地质环境保护与土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

(8) 矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境：85%的受调查者认为能够大面积恢复；5%的受调查者认为能够小面积恢复；10%的说不清楚。数据说明大部分受调查者对于能否大面积恢复当地的生态环境持积极态度，这给我们一个很明确的启示：必须把矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，加强对地质环境保护与土地复垦的监督管理。

(9) 对于矿山地质环境保护与土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山地质环境保护与土地复垦，没有受调查者不支持。根据调查数据，受调查者都意识到矿山地质环境保护与土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

(10) 本地矿山土地复垦后的用地类型：10%的受访者选择恢复为林地；20%的受访者选择恢复为草地。根据当地的生态环境特点和长远经济利益，恢复为林地是复垦方向。

总体来看，公众对本溪闫家沟石灰石矿有限公司的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。

在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为本溪闫家沟石灰石矿有限公司地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于复垦方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

## 5、 后续公众全程和全面的参与

### 1) 方案实施过程中公众参与

a) 每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对地质环境保护与土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。

b) 通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目地质环境保护与土地复垦方案资金使用情况，每年年底公布本项目地质环境保护与土地复垦审计部门审计结果，地质环境保护与土地复垦实施计划、进展和效果。

c) 设立地质环境保护与土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。

d) 每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对地质环境保护与土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报国土资源主管部门备案。

### 2) 竣工验收阶段中公众参与

地质环境保护与土地复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对地质环境保护与土地复垦项目数量和质量的评价。向国土资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

### 3) 地质环境保护与土地复垦后土地权属分配

竣工验收合格后，组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，征求对复垦后土地利用权属分配的意见和建议。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、本溪闫家沟石灰石矿有限公司位于本溪满族自治县田师付镇大堡村，行政区划隶属于田师付镇大堡村管辖。矿区位于小市镇东南方向，田师付镇东 5km 处，距小市镇约 25km，距本-桓公路约 3km，交通十分便利，矿区地理坐标：东经：\*\*；北纬：\*\*。

矿区面积为\*\*km<sup>2</sup>，开采标高由\*\*m，生产规模\*\*万吨/年。

2、矿山服务年限为 7 年，本方案服务年限为 11 年，方案的基准期为 2023 年 11 月 1 日，本方案适用年限为 5 年，从方案及基准期开始算起，即 2023 年 11 月 1 日至 2028 年 10 月 31 日，本方案适用期结束，须修编本方案。

3、矿山开采方式为露天开采，建设规模为 45 万吨/年。矿山生产建设规模为小型，评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度属中等，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区面积为 75.7531hm<sup>2</sup>。

4、现状条件下，矿山地质灾害影响程度较轻，对含水层破坏影响较轻，对地形地貌景观破坏影响程度严重，对矿区水土环境污染影响较轻，土地受矿山影响发生占用破坏，对土地资源破坏影响程度为较严重。

5、预测条件下，矿山地质灾害影响程度较严重，对含水层破坏影响较轻，对地形地貌景观破坏影响程度严重，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源破坏影响程度为较严重。

6、综合矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦区域全部划为矿山地质环境重点防治区和一般防治区。闫家沟石灰石矿复垦区面积为 42.5346hm<sup>2</sup>。闫家沟石灰石矿复垦责任区包括露天采场（已治理区域）、排岩场、运输道路等，面积共 22.7896hm<sup>2</sup>。

7、矿山地质环境治理与土地复垦规划时间确定近期为 2023~2028 年，中远期为 2028~2034 年，并以 5 年为一个阶段对矿山地质环境治理与土地复垦工程措施进行阶段实施计划安排。

8、闫家沟石灰石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程费用由矿山地质环境治理费和土地复垦工程费构成。其中预计矿山地质环境保护与恢复治理工程静态投资 40.26 万元、动态投资 52.10 万元，矿山土地复垦工程静态投资 283.45 万元、动态投资 380.54



万元，总体费用静态投资 **323.71** 万元、动态投资 **432.63** 万元。

## 二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

2、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

3、由于本矿山服务年限较长，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素很多，应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）要求，对本方案进行及时修订或重新编制，并调整治理工程措施以达到最佳防治效果。

4、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

5、加大科技投入，优化生产工艺，降低矿山开采对矿区环境的破坏，加强监测预警，开发中出现的新问题应重新评估并妥善处置。

6、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。